DISSERTATION

PHYSIQUE ET CHIMIQUE,

SUR

L'AIR ATMOSPHÉRIQUE,

SUIVIE

DE L'EXAMEN DES PRINCIPAUX MÉTÉORES AQUEUX,

PAR J. S. E. JULIA, DE NARBONNE.

. , . Un peu d'air que le feu raréfie,
Pour le corps animal est un germe de vie.
De ses propriétés le merveilleux concours
Est l'âme, l'aliment, le soutien de nos jours.
Mais si quelque vapeur, de venin infectée,
Change son souffle pur en haleine empestée,
Des maux de tout un peuple il est l'affreux levain:
Notre conservateur devient notre assassin.

DULARD. De la grand. de Dieu dans les merv. de la nat. Chant III. p. 125.

A MONTPELLIER,
DE L'IMPRIMERIE DE J. G. TOURNEL NEVEU, IMPRIMEUR DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE, PLACE DE LA COMMUNE, N.° 216.

AN XI.

A

PIERRE JULIA, Négociant,

à Narbonne.

Agréez, ô mon père, mon premier Tribut académique. Je ne prétends point, par cet Ouvrage éphémère, et si peu digne de vous être présenté, m'acquitter de ce que je vous dois; je ne fais, en vous l'offrant, qu'obéir à l'impulsion d'un cœur guidé par la reconnoissance, l'estime et la piété filiale.

Le plus tendre et le plus respectueux des fils,

J. S. E. JULIA.

A JEAN PECH,

Docteur en Médecine de l'ancienne Université de Montpellier, Correspondant de la Société Médicale de la même Ville, et Médecin à Narbonne.

Placer votre nom après celui d'un père chéri, c'est assez vous prouver les sentimens de vénération que m'ont inspiré vos vertus, et l'admiration que je sens pour vos rares talens.

J. S. É. JULIA.

INTRODUCTION.

Après de vains efforts pour mieux faire,
Je crois devoir le donner tel qu'il est.
J. J. Rousseau, Préf. d'Émile.

Forcé d'écrire dans un âge où l'on ne sauroit encore méditer, que d'obstacles n'ai-je point eu à vaincre pour y parvenir ! mais puis-je me flatter de m'être acquitté de cette pénible tâche, d'une manière avantageuse? Loin de moi cette vaine présomption ! Il me suffit, pour m'en garantir, de jeter un coup-d'oeil sur les ouvrages immortels des Lavoisier, Priestley, Berthollet, Fourcroy, Chaptal, Monges, etc., je n'ai pu que passer sur le vaste champ qu'avoient moissonné ces grands hommes et recueillir quelques-uns de leurs

faits : heureux si je ne me suis point abusé dans leur choix, et si j'ai pu en former un ensemble de quelque utilité.

Ayant dirigé mes principales études vers la pharmacie, j'aurois dû peut-être traiter une de ses parties. Me suis-je toutefois essentiellement écarté de mon but, en me rapprochant, dans cette Dissertation, de la chimie, qui, selon les expressions de Fourcroy, « est devenue en même temps la science la plus propre « aux spéculations sublimes de la philosophie, et la « plus utile à la perfection de toutes les pratiques des « arts »? Et d'ailleurs qu'est-ce que la pharmacie, si ce n'est une branche de la chimie appliquée à la médecine? La pharmacie, il est vrai, n'a pas toujours été considérée sous ce point de vue; car l'on peut dire, sans trop exagérer, que la chimie a pris naissance dans la pharmacie; mais plus étendue qu'elle, on l'a vue se délivrer de toutes ses entraves, éclairer les sciences et les arts, la théorie médicale même, et la pharmacie devenir enfin une de ses parties, connue de nos jours sous le nom de chimie pharmaceutique.

On ne peut, d'après cela, révoquer en doute que les connoissances chimiques ne soient d'un très-grand secours au pharmacien; ce sont elles qui l'ont toujours

élevé au-dessus du vulgaire ; témoins les Charas, les Meyer, les Geoffroy, les Lemeri, les Rouelle, les Pelletier, les Cadet, le célèbre Baumé, et l'immortel Scheelle ; et de nos jours, une foule d'autres pharmaciens chimistes, assez connus par leur réputation, pour n'avoir pas besoin d'être nommés ici. Ainsi, je me trouve, en quelque sorte, justifié d'avoir choisi pour sujet de ma Dissertation, l'Air atmosphérique considéré dans ses propriétés physiques et chimiques, dans sa décomposition, source de la chimie pneumatique, et des grandes vérités qu'elle a fait éclore.

Cependant le sujet que j'ai embrassé se trouvant trop vaste pour être considéré sous tous ses divers rapports, je me suis contenté de traiter ce qui entre plus essentiellement dans mon plan. D'après cela, j'ai divisé cette Dissertation an six parties. Dans la première, je donne un aperçu de l'Air atmosphérique ; la deuxième a pour objet ses propriétés physiques ; dans la troisième, je considère ses propriétés chimiques, ce qui me conduit à parler de sa décomposition, ou bien de la combustion et de la respiration expliquées par les principes de la chimie moderne ; la quatrième est consacrée à l'examen des deux gaz composant l'Air atmosphérique. Ayant traité dans ces quatre parties de

l'Air atmosphérique dans son état de pureté, j'ai cru ne pouvoir m'empêcher de l'examiner dans son état impur ; c'est cet examen qui est le but de la cinquième partie que j'ai sous-divisée en deux chapitres ; dans le premier, je considère les substances qui contribuent à vicier l'Air ; dans le deuxième, il s'agit des moyens propres à le désinfecter. Dans la sixième enfin, je traite de l'action de l'Air sur l'eau, ce qui m'a forcé de faire mention des météores aqueux. Mais comme les bornes que je me suis prescrites dans cette Dissertation ne me permettent pas de les embrasser tous, j'ai considéré seulement les plus ordinaires, tels que la rosée, les brouillards et les nuages, la pluie, la neige et la grêle.

Si dans le cours de cette Dissertation, j'ai fait mention de l'application de quelques gaz à la médecine, ainsi que de leur influence sur telle ou telle affection, loin de vouloir regarder ces faits comme pouvant faire la base d'une théorie médicale, je préviens que je n'ai eu d'autre idée que celle d'exposer le sentiment des auteurs qui en ont parlé.

DISSERTATION

PHYSIQUE ET CHIMIQUE

SUR

L'AIR ATMOSPHÉRIQUE.

PREMIÈRE PARTIE.

Aperçu historique de l'Air.

On donne le nom d'atmosphère, à cette masse gazeuse formée de tous les corps susceptibles de rester à l'état de gaz au degré de pression et de température sous lequel nous vivons (1), ainsi que d'une infinité d'autres substances solides très-divisées et suspendues dans ce fluide aériforme. On va voir d'après cela, qu'il est essentiel de distinguer deux mots qui paroissent d'abord synonimes, savoir : atmosphère et air atmosphérique ; car on ne désigne sous cette dernière dénomination, que ce

(1) Voy. Lavoisier, Traité élém. de chimie, tom. I.

fluide élastique qui, abstraction faite de toutes les exhalaisons et les vapeurs, etc. qu'il contient, enveloppe de toutes parts le globe terrestre, s'élève à une hauteur inconnue, pénètre dans les abîmes les plus profonds, fait partie de tous les corps (1), et adhère enfin à leur surface (2).

D'après cet aperçu de l'air atmosphérique, il est aisé de se convaincre du grand rôle qu'il doit jouer dans la Nature : en effet, sans le secours de l'air, ni le végétal, ni l'animal ne sauroient vivre. Ce fait est si certain, que les plantes exposées dans le vide périssent au bout de quelques jours ; leur accroissement même dépend en partie de la plus grande masse d'air qui les enveloppe. On observe à ce sujet, que sur les montagnes très-élevées, où la quantité d'air est par conséquent moindre, la hauteur des arbres ne dépasse pas celle de nos arbrisseaux (3). M. La Condamine (4) assure qu'à la hauteur de 2000 toises, on ne rencontre jamais d'arbres, mais seulement une espèce de gazon très-clair, dont la hauteur est

---

(1) Voy. le I.er vol. du Dict. de physique, de l'Encycl. méth. page 126, et la p. 177 du tom. I, des Élém. d'Hist. nat. et de chim. de Fourcroy.

(2) Si l'on prend un vase plein d'eau, et qu'à la surface de ce liquide on place horizontalement une aiguille de fer, d'acier, d'or, d'argent, ou de tout autre métal, elle restera suspendue par ses deux extrémités, et ne touchera l'eau que par le milieu ; mais si on la mouille, on enlève pour lors l'air qui adhéroit à sa surface, et l'aiguille ne pouvant rester suspendue, se précipite.

(3) Voy. les Transactions philos. tom. XL. pag. 564.

(4) Introd. Hist. p. 48.

égale à celle de la mousse ; et que la végétation est nulle à une hauteur de 2300 toises.

L'air est indispensable à la vie des animaux soit terrestres, soit aquatiques. Il n'en est aucun qui, placé dans le vide, ne meure bientôt. L'on remarque pourtant qu'il en est qui résistent plus ou moins de temps à la privation de l'air, les jeunes animaux par exemple. M. Buffon pense qu'ils ne jouissent de cette propriété, qu'en ce qu'au moment de la naissance le trou ovale ne se ferme pas tout de suite ; de sorte, dit-il, que si on pouvoit empêcher chez les animaux terrestres la fermeture du trou ovale, ils pourroient vivre dans l'air et dans l'eau (1). Ce savant naturaliste a appuyé son sentiment sur l'expérience suivante : il fit mettre une chienne, pleine, de l'espèce des plus gros levriers, dans un vaisseau plein d'eau tiède, de manière qu'elle ne pût en sortir ; elle mit bas trois petits dans ce liquide. Il mit ensuite ces trois chiens dans un baquet rempli de lait chaud, sans qu'ils eussent le temps de respirer. Après un séjour de demi-heure dans ce liquide, il les retira tous trois pleins de vie, et les laissa respirer pendant demi-heure, au bout duquel temps il les remit dans le baquet plein de lait, qu'il avoit eu soin d'entretenir au même degré de température. Après les y avoir laissés une autre demi-heure, il les retira, et les trouva vivans. Il observe cependant que deux seulement ne lui semblèrent point avoir souffert de la priva-

(1) Buffon, Hist. nat. édit. in-4.° tom. II. p. 447.

tion de l'air, tandis que le troisième lui parut languissant (1).

Les animaux aquatiques peuvent résister plus long-temps à l'épreuve du vide, mais ils finissent par succomber. Il est prouvé qu'ils absorbent l'air contenu dans l'eau, et qu'ils viennent même de temps en temps respirer à la surface de ce liquide. Ce fait est si certain, que si on plonge un poisson quelconque dans une eau privée d'air, soit par l'ébullition, soit par la distillation, il ne tardera pas à mourir. Il n'est personne enfin qui ne sache que quand l'eau d'un vivier se gèle, on s'empresse de rompre la glace, si l'on veut conserver le poisson.

L'espèce humaine, enfin, ainsi que le végétal et l'animal, est soumise à cette même loi. Il est de fait que si on nous prive du contact de l'air, nous cessons aussitôt de vivre. Il est des personnes qui peuvent supporter cette privation plus ou moins de temps. Pontanus et Kirker (2) citent, pour exemple, un homme, surnommé Poisson-Colas, qui restoit sous l'eau pendant quatre à cinq jours; sa hardiesse étoit telle, qu'il eut la témérité de se précipiter dans le gouffre de Caribde, pour aller prendre une coupe d'or que Fréderic, Roi de Sicile, y avoit jetée dans ce dessein : il y avoit déjà trois quarts d'heure qu'il étoit dans l'eau, on désespéroit de le revoir, quand il parut avec la coupe. Ce fameux plongeur finit pourtant par être victime de ses imprudences; car ayant voulu plonger de nouveau dans ce gouffre, dans l'intention de gagner une somme d'argent

---

(1) Buffon, *loco citato*.

(2) *Mund. subterr.* de Kirker.

que ce même Roi venoit d'y jeter, il fut englouti par les flots. M. Dulac (1) rapporte un fait auquel il est bien difficile d'ajouter foi. En 1674, François de la Vega, dit-il, âgé de 15 ans, nageant avec ses amis, disparut tout-à-coup, et ne revint sur l'eau qu'en 1679 ; il se nourrit pendant ce temps-là avec des poissons cruds, etc. Il est enfin des criminels qu'on ne parvient à étrangler qu'avec beaucoup de peine. On pourroit penser, d'après ces exemples, que le trou ovale ne s'est pas totalement fermé chez ces individus, et qu'ils peuvent jouir, ainsi que les poissons, de la propriété de respirer dans l'eau, au moyen de l'air que contient ce liquide.

Mais ce qui se rapproche plus du véritable état de nos connoissances, est l'observation faite et vérifiée par M. Spalding. Il a remarqué que quand il avoit pris une nourriture animale, ou des liqueurs fermentées, il consumoit beaucoup plus vîte l'air sous la cloche du plongeur, que quand il s'étoit nourri de végétaux et qu'il n'avoit bu que de l'eau. Plusieurs essais l'en avoient tellement convaincu, qu'il suivoit constamment le dernier régime, lorsqu'il devoit plonger. On peut donc supposer que la diète animale forme un chile et un sang tels, qu'ils exigent plus d'oxigène, pour maintenir le système dans le degré convenable d'oxigénation ; et que l'effet contraire doit avoir lieu par la diète végétale (2).

---

(1) Méth. d'Hist. nat. tom. V. p. 1.

(2) Ann. de chimie, tom. XXIV. p. 187 ; et Baumes, Essai d'un système chimique de la science de l'homme, p. 97.

L'air est non-seulement indispensable à la vie de l'homme, mais il est encore, dans son état de pureté, considéré comme un grand moyen curatif dans les principales maladies qui l'affligent. Cette vérité fut connue de tout temps. Nous voyons en effet Hippocrate envoyer ses malades respirer l'air salutaire de l'ancienne île de Crête, connue aujourd'hui sous le nom d'île de Candie; les Chinois, aller remplir des ballons d'air sur les montagnes (1), pour les vendre ensuite aux habitans des villes (2): et de nos jours, on a vu à Londres s'établir un société pneumatique, occupée de l'administration de différentes espèces de gaz, pour guérir une partie des maux qui nous affligent. Avant elle, Bordeu avoit vanté l'air vierge des montagnes, etc.

L'Air pur paroît même influer sur l'accroissement de l'espèce humaine. Sonnini rapporte que les turcs qui habitent la charmante île de Candie, deviennent d'une stature plus belle que par-tout ailleurs, et que les turques même y sont douées d'une plus grande beauté (3). Il est des auteurs qui ont porté si loin les vertus de l'Air, que Wecker n'a pas craint de dire, *aër tum corporum tum spirituum nostrorum elementum est* (4).

---

(1) Plusieurs bons physiciens ont observé que l'élévation moyenne entre 2 à 300 toises, au-dessus du niveau de la mer, étoit celle où l'air étoit le plus favorable à la santé, et que l'air des montagnes élevées, à plus de 5 à 600 toises au-dessus de la mer, étoit plus vicié que celui des plaines basses, Ier vol. du Dict. de phys. de l'Encyclop. méth. p. 123.

(2) Voy. le Mémoire chim. et méd. de Thouvenel, sur l'Air.

(3) Sonnini, Voyage en Grèce et en Turquie, t. I, p. 417.

(4) Weckero *antidotarium gen. et spec.*

C'est enfin dans l'Air, ce vaste laboratoire, que se passent une infinité de phénomènes, tels que les météores aqueux, ignés, etc.

La hauteur de l'Air atmosphérique ne peut être fixée, puisque sa densité varie en raison de sa hauteur. Je reviendrai ailleurs sur cet objet ; je me contenterai de remarquer ici qu'il est quelques physiciens qui prétendent qu'à la hauteur où finit l'atmosphère, commence un fluide qu'ils appellent Ether (1).

L'Air a été long-temps considéré comme un élément. Aristote et Empedocle furent les premiers à le désigner comme tel. Ce sentiment fut suivi aveuglément par les savans qui leur succédèrent ; ce n'est point que quelques-uns n'eussent aperçu, dans les expériences où la décomposition de l'Air a lieu, le dégagement du gaz azote, qu'ils l'eussent cité comme jouissant de propriétés différentes de celles de l'Air : mais au lieu de le regarder comme un être particulier, ils crurent que ce n'étoit que de l'Air gâté. Ainsi, ce qui devoit les conduire à la vérité, fut la source d'une nouvelle erreur. Stahl qui, par l'idée ingénieuse du phlogistique, fixa pendant un siècle l'opinion des chimistes, regardoit cet Air résidu de la combustion et de la respiration, comme de l'Air ordinaire vicié par le phlogistique. La connoissance de la vérité étoit enfin réservée au génie d'un homme dont le nom seul est l'emblême de la science, de la gloire et des vertus. En effet, inspiré par son génie, et guidé par quelques foibles découvertes, par celle sur-tout du gaz oxigène, faite par le célèbre Priestley, le 1 août 1774, Lavoisier

(1) Encyclopédie méth. *loco citato.*

parvint, en répétant les expériences connues, et en en faisant de nouvelles, à opérer la décomposition de l'Air, source des progrès rapides de la chimie, et de la naissance de la chimie pneumatique.

DEUXIÈME PARTIE.

Propriétés physiques de l'Air atmosphérique.

L'AIR atmosphérique jouit de plusieurs propriétés physiques, dont l'examen particulier nous fourniroit des faits très-intéressans, mais les bornes d'une Dissertation, et la foiblesse de mes moyens ne me permettant point de les examiner en détail, je me contenterai de considérer l'Air comme un fluide invisible, incolore, inodore, insipide, élastique et pesant.

1.° L'Air est fluide, et conserve constamment cette forme; il est prouvé par l'expérience qu'on ne peut, par aucun moyen connu, lui faire quitter cet état. M. Roberval (1) ne put lui faire perdre sa fluidité, quoiqu'il l'eût tenu condensé pendant 15 ans dans la crosse du fusil à vent. Rouland (2) observe qu'exposé à un froid artificiel de 44 degrés, l'Air garde toujours sa fluidité. Mais ce qui est digne de remarque, c'est que quelque

---

(1) Phén. pneum. prop. 31, p. 147.

(2) Tableau Hist. des propriétés de l'Air, p. 8.

fluide

fluide que soit l'Air, il ne traverse point le papier, le carton, le parchemin (mouillés), le verre, les métaux, la cire, la poix-résine, les huiles, les graisses, etc. (1). Les vents qui ne sont autre chose que de l'Air agité, la transmission des sons, des odeurs, la théorie des échos, nous sont des preuves irrévocables de la fluidité de l'Air.

2.° Invisible. Cette propriété va être démontrée par l'explication de la suivante.

3.° Incolore. L'Air a été regardé par une foule de savans, comme coloré, et cela, d'après la couleur bleue du ciel. Sans énumérer ce qu'ont dit à ce sujet Honoré Fabri, Fromond, Wolf, Muschembroëck, etc. J'observerai seulement que Mariotte pense que l'Air est coloré très-légèrement en bleu, et que de l'entassement successif de ses couches dérive la couleur bleue du ciel. M. Eberhard, dans sa Dissertation sur la couleur de l'air, s'est rangé du parti de ce physicien. Fourcroy pense que la couleur bleue des couches supérieures de l'Air est due à la déviation et la réflexion des rayons lumineux, par les molécules intégrantes de l'Air, et que l'Air, en petites masses, est invisible, ou le plus transparent de tous les corps (2). Les auteurs du Dictionnaire de physique de l'Encyclopédie méthodique soutiennent enfin que l'Air est incolore, et que

(1) C'est en vertu de cette propriété qu'ont les huiles, les graisses, la cire, les résines, etc. de ne pouvoir être traversées par l'Air, qu'on garantit les métaux, de l'oxidation, en les revêtant d'une couche de quelqu'une de ces substances.

(2) Voy. son système des conn. chim., tom. I, p. 150.

la couleur bleue du ciel est due aux rayons lumineux, qui réfléchis en partie, par la surface de notre globe, dans les diverses portions de l'atmosphère, composées d'air, de gaz, de vapeurs aqueuses, et de toute sorte d'exhalaisons; dont l'ensemble, disent-ils, forme une concavité assez épaisse, qui réfléchit de nouveau ces rayons vers la terre. Mais comme les rayons rouges, orangés, jaunes et verds jouissent d'une réflexion moindre et d'une plus grande force, ils continuent leur route vers le ciel; au lieu que les bleus, indigots et violets sont réfléchis par cette même concavité; et que, comme les rayons violets sont les plus foibles, nos yeux n'en éprouvant qu'une impression peu sensible, le ciel nous paroît de couleur bleue-indigo, ou bleu-céleste (1).

4.° L'Air est parfaitement inodore; si quelquefois il répand quelque odeur, on ne doit l'attribuer qu'à des corps étrangers qui s'y trouvent mêlés.

5.° Insipide. Quoique une foule de faits que présente l'Air, tels que la douleur que ressent l'enfant du moment qu'il éprouve, pour la première fois, le contact de l'Air; celle que nous occasione une plaie aussitôt que ce fluide la touche, etc., balancent l'opinion de la plupart des physiciens; quelques-uns cependant paroissent lui refuser la sapidité. Sans vouloir donner mon opinion pour décision, je pense que l'Air est sapide; mais que depuis le moment que nous commençons à respirer, ce fluide étant toujours en contact avec l'organe du goût,

(1) Encyclop. méth. *loco cit.*, *p.* 404.

celui-ci s'est tellement familiarisé avec lui, qu'on ne peut plus y distinguer aucune sorte de sapidité.

6.° Elastique, c'est-à-dire, capable d'occuper un plus grand volume, et de repasser à son état primitif, dès que la force répulsive cesse d'agir. De cette propriété se déduisent la compressibilité et l'expansibilité.

A. La compressibilité de l'Air, connue de temps immémorial, ne peut avoir de degré fixe ; c'est en vain qu'un grand nombre de savans ont voulu y prescrire des bornes. M. Boyle lui a fait occuper un volume 13 fois plus petit. Hales, en le soumettant à la presse, le réduisit à un espace 38 fois moindre ; Haller le rendit 60 fois plus dense. M. Hales, par d'autres expériences faites à Londres, et à l'Académie *del cimento*, prétend l'avoir rendu 1551 fois plus dense, quoique M. Halley ait avancé qu'aucune force humaine n'étoit capable de faire passer l'Air à un volume 800 fois plus petit que celui qu'il occupe ordinairement. Je pense avec M. Amontons qu'on ne peut fixer de limite exacte à la densité de l'Air. Les pompes foulantes, le fusil à vent, la fontaine de condensation, etc., ne doivent leurs effets qu'à la compression de l'Air.

B. Si l'Air est élastique, il doit nécessairement être expansible. Cette dernière propriété, reconnue par tous les physiciens, a été le sujet de plusieurs recherches propres à démontrer le dernier degré de dilatabilité de l'air; mais soit que leurs diverses expériences aient été faites de manière différente, ou qu'ils n'y aient point apporté le degré de précision nécessaire, aucun n'a obtenu les mêmes résultats.

L'Air peut être dilaté de trois manières, soit en supprimant la pression atmosphérique, soit par l'action du calorique, ou bien par la dissolution de l'eau dans ce fluide élastique. On peut aisément prouver la première : si l'on prend une vessie mollasse, qui contienne peu d'Air dans son intérieur, et qu'après avoir fortement lié son col avec de la ficelle, on la soumette sous le récipient de la machine pneumatique. Si l'on fait agir le piston, à chaque coup qu'on donnera, on verra la vessie s'enfler de plus en plus. Ce phénomène tient sans contredit à la dilatabilité de l'Air contenu dans la vessie, qu'on opère en supprimant, au moyen du vide, la pression qu'exerçoit sur lui l'Air extérieur (1). Une preuve très-convaincante de cette vérité, c'est que si l'on introduit de l'Air sous le récipient de la machine pneumatique, on voit la vessie se désenfler peu à peu. Le même phénomène a lieu, si l'on porte la même vessie sur une montagne fort élevée, où l'Air, comme je l'expliquerai bientôt, exerce une pression moindre. M. Boyle, célèbre physicien, qui a fait des expériences très-nombreuses sur la dilatabilité de l'air, prétend, par une 1.re, lui avoir fait occuper un espace 13 fois plus grand, par une 2.me 31 fois, par une autre 60 fois, 150 furent le résultat d'une autre; il porta ce degré dans d'autres à 8000 et à 10000; il parvint enfin à lui faire prendre un volume 13679 fois plus considérable; et cela,

(1) M. Rouland prétend que le volume de cet Air ainsi raréfié est à l'espace qu'il occupoit avant d'avoir été soumis à cette expérience :: 4000 : 1. Voy. son Ouvr. cité p. 48.

dit-il, sans le secours du calorique, mais bien par sa seule vertu expansible (1).

Le calorique lui communique aussi un degré d'expansibilité relatif à la dose qui lui est appliquée. M. Robins, après avoir introduit l'Air dans un canon de fusil chauffé au blanc, trouva que le rapport de l'augmentation de son volume étoit :: 4 : 1. M. de Luc, dit qu'il se dilate de $\frac{1}{211}$ pour chaque degré du thermomètre de Réaumur divisé en 80 parties. M. Lavoisier suppose que c'est de $\frac{1}{210}$. M. Guyton Morveau soutient enfin (2) que par l'élévation du thermomètre,

L'air commun se dilate	de 0 à 20 degrés	de 20 à 40	de 40 à 60	de 60 à 80	de 0 à 80
	de $\frac{1}{12,67}$	$\frac{1}{5,61}$	$\frac{1}{2,49}$	$\frac{1}{1,7}$	$\frac{1}{1,067}$

L'eau dissoute par l'air lui fait acquérir un plus grand volume (3) ; j'en donne à peu près le rapport dans une note de la sixième partie de ma Dissertation.

Sans détailler tous les divers phénomènes produits par l'Air raréfié, je me contenterai de citer une des plus célèbres dé-

---

(1) *Vid.* l'Ency. méth. *loco citato*, *p.* 120.

(2) Essai sur la dilatation de l'Air et des Gaz par la chaleur, an. de chimie, tom. I.

(3) *Cùm enim aqua ex aëre est orta, gravior est, et cum oritur aër ex aqua, majorem occupat locum*

Aristotelis Opera - de Cœlo lib. III, cap. VII, p. 482.

couvertes qu'ait fait la physique par son moyen. L'illustre Montgolfier ayant appris par l'expérience, que l'Air acquéroit une pesanteur d'autant moins forte, que sa température étoit plus élevée, inventa l'aréostat, voiture aérienne avec laquelle Pilatre du Rozier, et M. d'Arlandes s'élevèrent les premiers dans l'Air, le 21 Novembre 1783 (1).

7.° L'Air est pesant : cette vérité avancée par Aristote fut rejetée par ses contemporains. *Omnia præter ignem pondus* dit ce philosophe. Il appuyoit son sentiment sur ce qu'une outre parfaitement vide étoit moins pesante que lorsqu'elle étoit pleine d'Air (2), phénomène que les autres philosophes n'attribuoient point à l'Air, mais bien aux exhalaisons et vapeurs qui s'y trouvent contenues. Cette opinion accréditée parmi les anciens fut encore en vogue jusqu'en 1648, époque à laquelle la pesanteur de l'Air fut prouvée d'une manière incontestable.

Un fontainier du grand duc de Toscane, d'autres disent un jardinier de Florence (3), ayant construit une pompe aspirante, d'une longueur plus qu'ordinaire, crut pouvoir, par ce moyen, faire monter l'eau à une hauteur considérable ; mais sa surprise fut extrême quand il vit que son élévation ne pouvoit jamais dépasser 32 pieds, quelle que fût la longueur de sa pompe. Étonné

---

(1) Exp.e de Montgolfier, par Faujas de S.t-Fond, p. 14.

(2) *Suo enim in loco gravitatem habent omnia, præter ignem; signum cujus est utrem inflatum plus ponderis, quàm vacuum habere. Aristoteles, loc. cit. cap. IV, lib. IV, p.* 490.

(3) Rouland, *loc. cit., p.* 12.

du peu de succès de son entreprise, il fut consulter Galilée, espérant par son moyen acquérir la connoissance de ce phénomène. Ce physicien frappé de cette observation, prévit de suite que quelque agent physique devoit nécessairement mettre obstacle à une plus forte ascension de l'eau; mais sans témoigner de surprise, il se contenta de répondre au Fontainier que cela tenoit en ce que la nature n'avoit horreur du vide que jusqu'à la hauteur de 32 pieds (1). Ce grand homme loin d'adopter lui-même une pareille réponse, fit au contraire des recherches immenses pour en trouver la cause; il en remit, dit-on, avant sa mort, les résultats à son disciple Toricelli.

En 1643, ce dernier remplit de mercure un tube de verre, dont la longueur étoit égale à 4 pieds. Ce tube étoit fermé hermétiquement à l'un des deux bouts; il boucha celui qui étoit ouvert avec son doigt, et le plongea ainsi dans un vase plein de mercure, après quoi il ôta son doigt. Le résultat de cette expérience fut que le mercure du tube descendit jusqu'à la hauteur de 27 pouces $\frac{1}{2}$ et resta à cette élévation. Toricelli conclut de là, que puisque l'eau ne pouvoit s'élever à plus de 32 pieds, et que le mercure qui étoit à peu près 14 fois plus pesant, ne montoit qu'à une hauteur environ 14 fois moindre; le même agent physique devoit y donner lieu; ce physicien pensa que ce pourroit bien être l'Air.

---

(1) Avant de connoître la pesanteur de l'Air, on expliquoit l'ascension de l'eau dans les pompes par l'horreur qu'ils supposoient que la nature avoit pour le vide.

Descartes attribua ce phénomène à l'Air, qu'il regarda comme doué de pesanteur, et communiqua, ainsi qu'il l'assure lui-même, cette idée à M. Pascal (1). Ce dernier fut du même avis, et pour prouver cette vérité d'une manière incontestable, il engagea M. Perrier à entreprendre l'expérience, dont le résultat mémorable réalisa les doutes de la pesanteur de l'Air. M. Perrier, jaloux de répondre aux vues de son ami, exécuta le 19 Septembre 1648, à 8 heures du matin, dans le jardin des minimes de la ville de Clermont, l'expérience suivante : il prit deux tubes de Toricelli (en verre), parfaitement semblables en tout, il les remplit de mercure, et les renversa de la même manière que je l'ai déjà dit, dans un vase plein de ce même métal. Le mercure contenu dans les deux tubes descendit jusqu'à la hauteur de 27 pouces 3 lignes $\frac{1}{2}$. M. Perrier prit pour lors l'un de ces tubes, et suivi de plusieurs personnes, il monta sur la montagne du Puy-de-Dôme, plus élevée d'environ 500 toises que le jardin des minimes. Quand il fut parvenu au sommet, il s'aperçut que le mercure contenu dans son tube avoit baissé d'environ 5 pouces, ce qui ne donnoit que 22 pouces 3 lignes pour son élévation. En descendant de la montagne, il vit, ainsi qu'il l'avoit présumé, que le mercure montoit insensiblement dans le tube, de telle façon que lorsqu'ils furent arrivés au jardin, la hauteur du mercure contenu dans son tube fut égale à celle qu'il avoit avant d'avoir été soumis à cette expérience. Il est bon d'observer qu'une per-

(1) Voy. l'Encycl. méth. *loco cit.*

sonne

sonne que M. Perrier avoit placée auprès de l'autre tube, resté dans le jardin, constata que la hauteur du mercure avoit toujours été la même. Cette expérience ayant été refaite avec le dernier tube fut couronnée du même succès.

M. Pascal, enfin, instruit des expériences de M. Perrier, les répéta à Paris, et obtint des résultats analogues, qui achevèrent de convaincre tous les physiciens de la pesanteur de l'Air.

Ces deux savans tirèrent de leurs opérations la conclusion suivante : si le mercure ne peut rester suspendu au-dessus de 28 pouces, c'est qu'il se trouve en équilibre avec une colonne d'Air, dont la pesanteur est égale à une colonne de mercure de 28 pouces, ou bien à une de 32 pieds d'eau ; et que par conséquent touses les fois que le mercure vient à baisser ou à monter dans le tube, fixé à la même hauteur, l'Air se trouve pour lors plus raréfié ou plus dense ; de là est née l'invention du baromètre. On juge, d'après cela, que sur les hautes montagnes, où la colonne d'Air n'est pas si forte et où la pression par conséquent est moindre, on doit élever les liquides à une plus grande hauteur.

La pesanteur spécifique de l'Air comparée à celle de l'eau est, d'après Mersene, :: 1 : 1346, Boyle :: 1 : 1000. La Société Royale de Londres a beaucoup varié dans ses diverses expériences (1) ; elle l'établit par une première dans les rapports de 1 à 840, par une 2.me :: 1 : 852, et enfin :: 1 : 860. M. Jurin la

(1) Transactions philos. N.° 180.

considère :: 1 : 1087. On voit, d'après cela, que nous ne pouvons avoir une idée bien exacte de la pesanteur spécifique de l'Air, puisqu'elle est toujours en raison de sa plus ou moins grande densité, de son expansibilité, de la quantité d'eau qu'il tient en dissolution, et des lieux plus ou moins élevés où l'on se trouve.

Le pouce cube d'Air atmosphérique pèse, d'après Lavoisier, 0,46005, le pied cube 1 once 3 gros 3 grains. Le décimètre cube, d'après Fourcroy, 12 $\frac{1}{3}$ décigrammes, et le mètre cube 12 $\frac{1}{3}$ hectogrammes.

La pesanteur de l'Air prouvée, il est aisé de s'apercevoir qu'il doit exercer sur notre globe une pression relative à son poids. Cette vérité est démontrée par une foule de faits; l'expérience de la vessie citée à la page 12, nous en fournit un exemple. L'évaporation de l'éther, et autres fluides, du moment qu'on supprime le poids de l'atmosphère au moyen de la machine pneumatique (1), l'ébullition de l'eau qui n'a lieu, presque toujours dans les plaines, que lorsqu'elle a acquis un degré de chaleur égal au 80.e degré du thermomètre de Réaumur; tandis qu'elle bout à un degré de chaleur moindre sur les lieux élevés; les ventouses enfin donnent des preuves suffisantes de la compression de l'Air; et s'il faut encore en donner de plus tranchantes, je rapporterai l'expérience d'Otto-Guerik. Ce physicien prit deux hémisphères métalliques creux, d'environ

(1) Voy. les expériences de Lavoisier à ce sujet, dans son Ouv. cité, tom. I, p. 9.

2 pieds $\frac{1}{2}$ de diamètre, dont l'un garni d'un robinet ; il les posa l'un sur l'autre, de manière à former un globe. Il entoura la ligne de leur réunion d'un cuir gras, pour empêcher l'Air extérieur d'avoir aucun accès dans l'intérieur du globe. Il soumit cette sphère sous le récipient de la machine pneumatique, et après avoir fait le vide, il ferma le robinet, et retira sa sphère. Voulant ensuite séparer les deux hémisphères, leur adhérence fut telle que tous les efforts que firent 16 chevaux, furent insuffisans pour les désunir (1).

L'Air comprime tous les corps, non-seulement verticalement, mais latéralement. Il est prouvé que cette dernière pression est égale à la première. En effet, si l'on perce latéralement un tonneau de vin, et que la partie supérieure reste fermée, la liqueur restera dans le tonneau ; mais il n'en sera pas de même, si l'on vient à déboucher la partie supérieure, pour lors, l'équilibre se trouvant rompu, la liqueur s'écoulera par l'ouverture latérale.

On peut évaluer à quelque chose près la pesanteur de tout l'Air qui enveloppe notre globe ; ce qui nous donnera la force avec laquelle tous les corps terrestres sont comprimés par l'Air atmosphérique. On sait, par exemple, qu'une colonne de mercure de 28 pouces de hauteur, ou bien une colonne d'eau de 32 pieds d'épaisseur, équivaut en poids à une colonne d'Air semblable, prise depuis la surface du globe jusqu'à sa plus grande hauteur : on n'a, d'après cette connoissance, qu'à sup-

(1) Rouland, *loco citato*, p. 31.

poser la surface du globe recouverte de mercure à la hauteur de 28 pouces, ou bien par une colonne d'eau de 32 pieds d'épaisseur. Le poids d'un pied cube d'eau étant 64 livres, on n'a qu'à multiplier 64 par 32, et on obtiendra 2048 ℔ pour la pesanteur d'une colonne d'eau de 32 pieds quarrés. En multipliant ensuite la surface de la terre estimée à 5547800000000000 pieds quarrés par 2048, l'on a pour produit 11361894400000000000 liv. qui est la valeur approchante du poids, avec lequel l'Air atmosphérique comprime tous les corps terrestres.

TROISIÈME PARTIE.

Propriétés Chimiques de l'Air atmosphérique.

Après avoir passé en revue les principales propriétés physiques de l'Air, je vais tracer un esquisse de ses propriétés chimiques ou bien de sa décomposition, soit par la combustion, soit par la respiration.

De la Combustion.

Les anciens n'avoient qu'une idée très-imparfaite de la combustion. Ils n'ignoroient point qu'elle ne pouvoit avoir lieu sans le contact de l'Air; mais la cause de son action sur les corps combustibles leur étoit entièrement inconnue. Le célèbre Stahl parut pendant fort long-temps avoir résolu ce problème. Ce savant définissoit la combustion, un dégagement de phlogis-

tique, être hypothétique qu'il supposoit contenu dans tous les corps combustibles ; il croyoit même que c'étoit ce phlogistique dégagé de ces corps qui vicioit l'Air résidu de la combustion. Il regardoit enfin l'Air comme un être dont la présence étoit indispensable à la combustion et au dégagement du phlogistique. *Ita flamma, imò qualiscumque ignitio, sine aëre minimè fieri potest* (1). Mais la défectuosité de sa théorie fut prouvée d'une manière victorieuse par Lavoisier. En effet, si la combustion n'a lieu que par le dégagement d'un des principes constituans des corps, le combustible qui l'aura éprouvée doit avoir souffert une déperdition en poids ; le contraire arrive cependant ; car il est évidemment prouvé que par la combustion tous les corps qui en sont susceptibles augmentent de pesanteur (2). La plupart des chimistes contemporains de Stahl pensoient que par la combustion, le feu se fixoit dans les métaux, et que c'étoit lui qui les réduisoit à l'état d'oxides. M. Hales, sans s'écarter de cette opinion, attribua en partie l'augmentation de poids des substances métalliques brûlées, à la fixation de l'Air dans ces corps. Mayow avoit enfin soupçonné, sans en donner des preuves, qu'il n'y avoit qu'une partie de l'Air qui s'y fixoit : « mais ce premier soupçon, » dit l'auteur du système des Connoissances chimiques, qu'on

---

(1) Stahl, *fundamenta chymiæ, dog. et exp.*, *p.* 9.

(2) Lavoisier obtint par la combustion du fer une augmentation en poids de 35 livres par qnintal. Voy. son Mém. sur la comb. du fer, ann. de chimie, tom I, p. 24.

» pourroit aussi trouver dans les ouvrages de Paracelse et de » Van-Helmont, n'étoit qu'une hypothèse avant les expériences » aussi neuves et précises qu'ingénieuses de Lavoisier sur l'Air » de l'atmosphère ».

Ce dernier chimiste voulant, en 1774, opérer la calcination de l'étain dans des vaisseaux fermés, s'aperçut que l'augmentation en poids qu'avoit acquis l'étain calciné, étoit égal au poids qu'avoit perdu l'Air renfermé dans les vaisseaux où il pratiquoit son opération. Cette découverte lui fit penser de suite qu'une partie de l'Air avoit été absorbée par la chaux d'étain.

Ayant voulu, après cela, examiner l'Air résidu de la calcination, il vit qu'il jouissoit des propriétés bien différentes de l'Air ordinaire. 1.° Qu'il étoit impropre à la combustion, puisqu'une bougie allumée s'y éteignoit sur le champ; 2.° qu'il ne pouvoit servir à la respiration, puisqu'un animal plongé dans son atmosphère cessoit aussitôt de vivre. C'est en vertu de ces caractères que Lavoisier l'ayant différencié, lui donua le nom de Mofette atmosphérique. Ayant ensuite introduit cette chaux d'étain dans une cornue, dont l'extrémité alloit plonger dans la machine pneumato-chimique sous un récipient rempli d'eau, et l'ayant fortement chauffée, il révivifia la chaux d'étain, et obtint uu gaz dont la pesanteur étoit égale au poids qu'avoit perdu la chaux métallique par sa réduction, et l'Air par la calcination de ce même métal. L'examen de ce nouveau gaz lui présenta les phénomènes suivans; 1.° Une chandelle allumée, plongée dans son atmosphère, brûloit plus long-temps et avec

une flamme plus vive que dans l'Air ordinaire ; 2.° un moineau placé dans une cloche pleine de ce gaz , vivoit environ deux fois plus long-temps qu'un autre qu'il avoit introduit dans une cloche égale en capacité, mais remplie d'Air atmosphérique ; 3.° qu'un autre animal pouvoit enfin respirer quelque temps, sans danger, dans ce premier gaz où le moineau venoit de cesser de vivre ; tandis qu'il mouroit aussitôt , si on le plongeoit dans l'Air atmosphérique où l'autre moineau étoit mort. Ce fut en vertu de ces dernières propriétés que Lavoisier lui donna le nom d'Air éminemment respirable, et reconnut que c'étoit le même gaz que M. Priestley avoit découvert la même année, et désigné sous le nom d'Air déphlogistiqué.

Cette quantité d'Air, éminemment respirable, obtenu par la réduction de l'oxide ou chaux d'étain, faisoit les 27 parties de l'air contenu dans les vaisseaux. Lavoisier ayant mêlé cet Air avec les 73 parties mofette atmosphérique, provenant de l'Air résidu de la calcination, forma de l'Air ordinaire. Ces expériences répétées une infinité de fois , soit avec l'étain, le fer, le mercure, etc., furent toujours couronnées du même succès. Ce chimiste conclut de là, que puisque par la combustion des métaux l'Air perdoit en poids environ 27 pour 100, et que ces combustibles s'emparoient pour lors de la base de cet Air , et acquéroient une augmentation en pesanteur égale au poids qu'avoit perdu l'Air, la décomposition de ce fluide élastique devoit avoir lieu ; mais pour le prouver d'une manière indubitable , il prit 73 parties mofette atmosphérique (gaz azote) , et les ayant mêlées avec 27 parties Air éminemment

respirable qu'il retiroit des chaux métalliques, par la seule action du calorique, il forma de toutes pièces de l'Air ordinaire, et démontra que l'Air atmosphérique ne devoit plus être regardé comme un élément, mais bien comme un composé de 72 parties mofette atmosphérique, et 27 Air éminemment respirable (1). Ces expériences furent répétées et confirmées par la plupart des savans. De sorte qu'on définit la combustion, une fixation d'oxigène dans les corps combustibles, sous forme plus ou moins solide.

De la Respiration.

La Respiration étoit encore un problème aux yeux des anciens. La solution en étoit réservée aux savans du 18.e siècle. Cette fonction, l'une des plus importantes de l'économie ani-

---

(1) Presque tous les chimistes ont reconnu depuis, qu'il se trouvoit constamment dans 100 parties d'Air de 1 à $\frac{2}{100}$ gaz acide carbonique.

La proportion d'oxigène semble n'être pas la même dans tous les climats, ainsi que dans toutes les saisons. (Voyez la 4.e part. de ma Dissertation) M. Humbolt la fait varier de 23 à $\frac{20}{100}$. M. Bertholet et Campy fils, dans leurs expériences eudiométriques faites à l'Institut d'Égypte au moyen du phosphore et du sulfure alcalin, n'ont trouvé le gaz oxigène dans l'Air, que dans le rapport $\frac{22}{100}$. Ces expériences répétées à Paris ne leur ont fourni seulement que $\frac{1}{100}$ de plus en résidu. M. Bertholet pense d'après cela que la proportion du gaz oxigène dans l'Air doit être fixée un peu au-dessus de 22 sur 100. Voy. le 34 vol. des ann. de chimie, p. 82.

male,

male, méritoit bien sans doute l'attention du physiologiste, du chimiste et du physicien ; aussi a-t-elle été l'objet des recherches d'une infinité d'hommes célèbres. Chaptal (1) observe avec raison que les auteurs les plus anciens sont ceux qui ont eu l'idée la plus approchante de la vérité. Aristote et Newton soupçonnèrent que par l'acte de la respiration l'Air subissoit dans les poumons quelque changement chimique. Quelques autres, avec le père de la médecine, pensoient que l'Air contenoit un principe particulier destiné à l'entretien de la vie, auquel ils avoient donné le nom de *pabulum vitæ*.

Cette idée, qui, pour me servir de l'expression de Chaptal, n'étoit liée à aucune hypothèse, a été successivement remplacée par des systèmes dénués de tout fondement. Sans énumérer ces divers systèmes, je me contenterai de citer ceux qui ont été les plus accrédités.

Quelques auteurs ont regardé l'Air, dans l'acte de la respiration, comme un moyen dont se servoit la nature pour rafraîchir le corps, au moyen des poumons qu'ils regardoient comme des soufflets destinés à cet usage. Stahl et ses sectateurs ont expliqué la respiration, en ayant encore recours à leur phlogistique, qui s'exhaloit suivant eux des poumons, par la respiratiou, et vicioit l'Air expiré.

Mayow, au lieu d'adopter cette théorie se rapprocha au contraire de celle des anciens. Il pensa que pendant la respira-

(1) Élém. de chim. tom. I. pag. 114.

tion, le poumon absorboit une partie de l'Air inspiré, et le transmettoit au sang. Mais ce dernier, en faisaut un grand pas vers la vérité, ne put prouver son sentiment.

C'est enfin à l'immortel Lavoisier que nous sommes redevables de cette connoissance. Ce chimiste prouva, en premier lieu, que par la respiration une grande partie de l'Air atmosphérique étoit décomposée, et qu'il y avoit fixation de la base du gaz oxigène contenu dans l'Air qui avoit éprouvé cette décomposition; étant revenu sur ces expériences, il soutint, en 1777, que la respiration ne devoit être considérée que comme une combustion lente d'une partie du carbone contenu dans le sang, et que la quantité de calorique qui se dégageoit au moment de la formation de l'acide carbonique, servoit à entretenir l'équilibre dans la chaleur animale. En 1780, MM. Laplace et Lavoisier insérèrent dans les Mémoires de l'Académie, pour la même année, des expériences faites en commun par lesquelles, non-seulement ils confirmèrent ce qu'avoit déjà annoncé Lavoisier, mais ils s'aperçurent même que la quantité du calorique qui se dégageoit étoit beaucoup plus considérable que celle que devoit fournir l'acide carbonique formé; ce qui fut l'objet de nouvelles recherches que Lavoisier termina en enrichissant la chimie d'une nouvelle découverte.

Ce chimiste trouva en 1785, que dans la respiration, il s'opéroit non-seulement une combustion d'une portion de carbone, mais encore d'une partie d'hydrogène autre principe constituant du sang; ce qui donnoit lieu à une formation d'eau et d'acide carbonique.

Cette théorie adoptée par presque tous les chimistes et une foule de Médecins distingués, a fait définir la respiration, une combustion lente d'une partie de l'hydrogène et du carbone du sang (1), de sorte qu'on explique l'acte de la respiration de la manière suivante.

L'hydrogène carboné du sang, et le sang lui-même ayant plus d'affinité pour l'oxigène que l'oxigène pour le calorique, et l'hydrogène carboné pour le sang, le gaz oxigène de l'Air atmosphérique est décomposé; sa base se combine avec le car-

---

(1) La combustion de l'hydrogène et du carbone du sang, paressoit d'abord impossible, dans le degré de température du corps animal; mais M. Seguin a prouvé qu'elle pouvoit avoir lieu quand elle se trouvoit favorisée par les circonstances suivantes :

« Si le carbone, dit il, n'étoit point divisé, il ne se combineroit « point à la température de 30 degrés environ avec l'air vital. Mais « étant tenu en dissolution, ses molécules sont écartées, et ont alors « plus d'attraction pour l'oxigène.

« On ne peut point objecter que le gaz hydrogène et l'air vital « mêlés ensemble ne se combinent point, à moins qu'on ne leur « présente un corps enflammé : en effet, les expériences de M. « Bertholet prouvent que le gaz hydrogène, dans son état nais- « sant (ou, ce qui revient au même, l'hydrogène n'ayant plus que « très-peu d'adhérence avec le corps auquel il est combiné) est « capable de contracter une union avec l'air vital. Il est clair que « dans cette circonstance il y a une attraction de moins; car les « matières animales ne contiennent pas du gaz hydrogène, mais « de l'hydrogène. »

Second Mém. de Seguin sur le calorique. Ann. de chim. tom. V. pag. 267 et 268.

bone et l'hydrogène du sang, avec ce dernier même, et forme de l'acide carbonique et de l'eau, tandis que le calorique qui se dégage de ces deux combustions sert à réduire cet acide et l'eau à l'état vaporeux, et se combine en grande partie avec le sang pour entretenir l'équilibre de la chaleur animale.

Cette dernière vérité est connue depuis très-long-temps. Buffon, Broussonet, Crawford, Seguin, etc., ont soutenu que la chaleur des animaux est toujours en raison du volume des poumons et de l'Air qu'ils absorbent. Telle a été aussi l'idée de quelqnes anciens. *Verum pisces*, dit *Galien (1)*, *pulmonem habentes multo plus habent caloris quam cæteri pisces ut delphini, et phoca, et canis, et cetæ omnia et similia. Quoniam igitur multus calor qui est in eis multo indiget aëre ad sui nutrimentum, inde est, quod spirant extra aquam.* Cette opinion a été généralement adoptée par presque tous les physiologistes modernes. Draparnaud (2) a rangé tous les animaux d'après leur degré de caloricité, de la manière suivante. *Oiseaux, mammifères, reptiles, poissons mollusques, crustacés, insectes, vers, et zoophites.* La respiration est moindre pendant le sommeil, aussi observe-t-on que les animaux qui sont, durant l'hiver, dans un état de torpeur qu'on a désigné par le nom d'hivernation, respirent très-peu et ont le sang presque froid, tandis que dès le moment qu'ils re-

(1) *Opera omnia de util. respiration. t. VIII. pag.* 242.
(2) Précis de physiol. comp. p. 24.

prennent leur état ordinaire, la température de leur sang augmente considérablement. Dans ce cas se trouvent les loirs, les marmottes.

L'examen de l'Air expiré sert à nous convaincre de la décomposition partielle qu'il a éprouvé. Si nous le faisons passer à travers l'eau de chaux, elle se trouble aussitôt, et forme un précipité blanc qui, traité par l'acide sulfurique, donne du gaz acide carbonique ; ce qui démontre évidemment la présence de ce gaz acide dans l'Air expiré (1). Cet Air, ainsi dépouillé du gaz acide carbonique, filtré à travers la potasse bien sèche, y dépose une quantité d'eau plus considérable que celle qu'il tient ordinairement en dissolution. Enfin, si l'on traite l'Air résidu de ces deux opérations, par quelque moyen eudiométique, on trouve que la proportion du gaz oxigène n'est plus la même, et qu'elle a considérablement diminué.

Il me reste à présent à considérer la quantité d'air que nous inspirons et expirons chaque fois, la quantité de gaz oxigène absorbé, et celle de gaz acide carbonique et d'eau formés.

M. Menziès a fait, de nos jours, des recherches suivies pour s'assurer de la quantité d'air que nous inspirons et expirons dans un temps donné (2). Ce Médecin, pour parvenir à son

---

(1) M. Menziès estime $\frac{5}{100}$ la quantité d'acide carbonique qu'on trouve dans l'air qui a servi une seule fois à la respiration.

Vid. L'extr de son *Tent. phys. de resp.* par Adet. Ann. de chi. t. VIII. p. 220.

(2) *Vid.* L'ext. de son *Tent. ph. de resp.* par Adet.

but, prit une vessie de contenance de 2400 pouces d'air, il la vida fort exactement, et y adapta deux tuyaux à angles droits et garnis de soupapes ; leur l'arrangement étoit tel, qu'on pouvoit inspirer par l'un et faire passer par l'autre l'air expiré dans la vessie. M. Menziès commença par se boucher les narines, et en inspirant ensuite par le tube dont l'ouverture communiquoit avec l'air atmosphérique, il chassa l'air expiré par l'autre, de manière qu'à la 56.me expiration la vessie se trouva tout-à-fait pleine. Si l'on divise 2400 qui est la quantité de pouces cubes d'air que cette vessie doit contenir, par 56, on obtient 42,8 pouces cubiques d'air pour chaque expiration. Ces expériences répétées lui fournirent des résultats analogues.

Ce n'étoit pas assez que de connoître la quantité d'air expiré, il voulut apprécier encore celle qui entroit dans les poumons à chaque inspiration. Pour cela, il fit, à l'instar de Boërhaave, des expériences très-ingénieuses, qui consistent à faire plonger un individu dans l'eau. On peut voir la description de son appareil, ainsi que la manière dont il a opéré dans son *Tent. phys. de respiratione.* Ce Médecin trouva de cette façon, 1.° qu'un homme d'une constitution forte et robuste, taille de 5 pieds 8 pouces, poitrine de 3 pieds 3 pouces de contour, dont le pouls battoit de 64 à 65 fois par minute, et qui inspiroit 14 à 14 fois et demi dans le même laps de temps, absorboit à chaque inspiration 46,76 pouces cubiques d'air. 2.° Qu'un homme de 5 pieds un pouce, dont le pouls battoit 72 fois par minute et inspiroit 18 fois, soumis à la même expérience, ne lui donna que 40,781 pour la quantité des pouces cu-

biques d'air qui s'introduisoient dans sa poitrine à chaque inspiration. De sorte que si l'on prend le terme moyen entre ces deux hommes, l'on obtient 43,77 pouces cubiques d'air pour chaque inspiration moyenne. Cette quantité ne peut cependant être regardée comme uniforme entre tous les individus ; car elle doit varier selon l'âge, le sexe et la constitution du sujet.

La quantité d'air inspiré et expiré étant connue, il me reste à déterminer quelle est celle du gaz oxigène absorbé. MM. Seguin et Lavoisier, par des expériences faites en commun sur M. Seguin même (1) ont trouvé qu'un homme à jeun, sans avoir éprouvé de fatigue, la température étant à 26 degrés du thermomètre à mercure divisé en 80 parties, usoit 1210 pouces gaz oxigène en une heure, ou bien 2 pouces $\frac{10}{60}$ par minute; et que par un temps froid cette quantité étoit plus forte, puisque la même personne à jeun et dans un état de tranquillité parfaite, en consommoit 1344 pouces dans le même laps de temps.

L'état de tranquillité dans lequel se trouve le corps, contribue beaucoup à la plus ou moins grande consommation de gaz oxigène (2). M. Seguin, sur lequel se pratiquoient toujours ces expériences, ayant, pendant un quart-d'heure, porté un poids équivalent à 15 livres, à 65 pieds de hauteur, absorba pendant

---

(1) *Vid.* Le Mém. sur la respiration des animaux, inséré dans la 3.me édit. du Traité élé. de chim. de Lavoisier.

(2) Mém. cit. p. 203 et suiv.

ledit temps, 800 pouces cubiques d'air vital, ce qui revient à 3200 par heure.

Durant la digestion, enfin, l'absorption du gaz oxigène est beaucoup plus considérable, elle se trouve dans le rapport de 18 à 1900 pouces cubes par heure, quand on est dans un état de repos. M. Seguin ayant, durant cette fonction animale, élevé un poids de 15 livres pendant un temps donné, trouva que la quantité du gaz oxigène qu'il consommoit pour lors dans une heure, étoit égale à 4600 pouces cubes.

Lavoisier, en observant fort judicieusement que ces quantités ne sauroient être les mêmes chez tous les individus, évalue la quantité moyenne d'air déphlogistiqué que nous consommons, à un pied cube par heure, ou bien 24 par jour, ce qui équivaut en poids à 2 livres 1 once 1 gros. Ce chimiste pense, enfin, qu'il se forme dans les poumons, au moyen de ce gaz oxigène, environ 2 livres 5 onces 4 gros acide carbonique (1) et 5 gros 51 grains d'eau par jour.

---

(1) Menziès prétend que si un homme inspire 18 fois par minute, et qu'à chaque inspiration il se forme $\frac{1}{20}$ acide canbonique, il doit y en avoir 36 pouces cubiques par minute, ou bien 51840 par jour ; ce qui nous donne en poids 3,9697 livres. Ann. de ch. tom. VIII. p. 221.

QUATRIÈME

QUATRIÈME PARTIE.

SECTION PREMIÈRE.

De l'Oxigène et du Gaz oxigène.

L'oxigène est une substance simple qu'on ne rencontre jamais pure dans la nature, mais bien combinée avec d'autres corps. Dans cet état il peut exister sous trois formes différentes, solide, liquide (dans ces deux cas il se trouve uni au moins à deux substances) et à l'état de gaz, ou bien fondu dans le calorique et constituant le gaz oxigène. Comme c'est sous ce dernier état qu'il se trouve plus voisin de son degré de pureté, ce sera sous cette forme que je le considérerai.

Le gaz oxigène, inconnu à nos anciens, fut aperçu par Bayen, l'an 1774, en opérant, sans aucune addition, la réduction de quelques oxides métalliques. M. Priestley, célèbre chimiste anglois, dont le nom sera toujours mémorable dans les fastes de l'histoire, frappé des expériences de Bayen, les répéta de diverses manières, et parvint enfin à découvrir, le 1.er août de la même année, le gaz oxigène, auquel il consacra le nom d'air déphlogistiqué. Sa découverte ayant été publiée, tous les chimistes ne tardèrent point à s'emparer de ce nouvel être, et à l'examiner sous divers points de vue ; chacun lui donna un nom différent, d'après le caractère qu'il lui reconnut. De là lui sont venues les diverses dénominations, *d'air éminemment*

respirable, *air vital*, *air pur*, *oxigène*, *air du feu*, *air empiréal*, *principe sorbile*, et enfin *gaz oxigène* par les nomenclateurs chimistes. Ce dernier nom dérive de deux mots grecs, qui signifient *acide* et *j'engendre*. C'est en effet une de ses propriétés caractéristiques de former presque tous les acides par son union avec les bases acidifiables (1).

Toutes les fois qu'il y a combustion, il y a fixation d'oxigène dans les corps en ignition, sous forme plus ou moins solide, selon qu'il entre en combinaison avec plus ou moins de calorique. Aussi lorsqu'on veut se procurer ce gaz, on n'a besoin que de faire chauffer plus ou moins fortement quelque oxide métallique, jusqu'à ce que la dose de calorique se trouve suffisante pour vaincre l'attraction de composition et le porter à l'état de gaz. La lumière jouit aussi de la propriété de le dégager de quelques sels et des oxides métalliques.

Moyens propres à obtenir le Gaz oxigène.

C'est le plus souvent des oxides métalliques qu'on retire le gaz oxigène, et principalement de l'oxide rouge de mercure (2)

---

(1) Je n'ai pas cru devoir y comprendre tous les acides, aucune expérience n'ayant encore démontré l'existence du gaz oxigène dans l'acide muriatique, fluorique, boracique, etc.

(2) Chaptal a prouvé que le gaz oxigène qu'on retire de cet oxide, contient toujours un peu de mercure en dissolution, de telle manière qu'il lui a vu occasioner une salivation prompte à deux individus qui le respiroient pour des maladies de poitrine. En exposant même ce gaz à une température très-basse, ce chimiste a toujours obtenu une couche d'oxide de mercure très-fin. Voy. ses élé. de chim. tom. I. p. 106.

et de l'oxide noir de manganese. Le procédé consiste, comme je l'ai déjà dit, à chauffer fortement ces oxides; mais on l'obtient plus facilement et plus abondamment en traitant l'oxide noir de manganese par l'acide sulfurique. *Vid.* le procédé indiqué par Chaptal, *loco citato*, p. 106. On peut aussi le retirer d'une foule de substances, telles que le nitrate et le muriate sur-oxigéné de potasse, de mercure, etc. Les plantes transpirent aussi du gaz oxigène. Ingenhouz observe à ce sujet que ce n'est que lorsqu'elles sont frappées par la lumière solaire, et que si elles se trouvent exposées à l'ombre, elles exhalent du gaz azote. Chaptal (1) dit à cet égard : « l'émission directe » des rayons du soleil n'est point nécessaire pour déterminer cette » rosée gazeuse, il suffit qu'une plante soit bien éclairée, pour » qu'elle transpire l'air pur ». La Métherie, enfin, a reconnu que toutes les plantes n'en donnoient point également, et que les aquatiques étoient celles qui fournissoient le plus de gaz oxigène. Fontana a vu certains insectes habitans des eaux stagnantes, qui exposés au soleil donnoient de l'air vital. Les eaux enfin de la rivière appelée le Gesse, qui traverse la vallée de Vaudiers en Piémont, exhalent beaucoup de gaz oxigène. Si l'on expose au soleil un vase plein de cette eau et renversé sur ce liquide, il s'en dégage un air qui donne à l'eudiomètre 78 parties gaz oxigène sur 100. L'air enfin qui est à la superficie de cette rivière fournit $\frac{33}{100}$ gaz oxigène (2).

---

(1) *Loco citato. p.* 104.

(2) Bibli. britannique. tom. 6. p. 146.

Caractères du gaz oxigène.

Les caractères qui distinguent essentiellement le gaz oxigène de tous les autres gaz connus, sont d'être le seul propre à la combustion (1) et à la respiration.

Le gaz oxigène est très-abondamment répandu dans la nature; il entre, comme je l'ai déjà dit, pour 27 parties dans la formation de l'Air atmosphétique; il a toutes les apparences de ce dernier : il est comme lui invisible, inodore, incolore, jouissant d'une grande expansibilité, mais il en diffère par d'autres propriétés. Il est plus pesant d'environ $\frac{6}{100}$. Sa pesanteur spécifique est à l'eau :: 13,3929 : 1000. Le pouce cube de ce gaz pèse, d'après Lavoisier, 0,50694 de grain; le pied cube 1 once, 4 gros, 12 grains. Le décimètre cube, d'après Fourcroy, environ 13,57 décigrammes, le mètre cube 13,57 hectogrammes.

Si l'on plonge dans son atmosphère un corps qui commence d'entrer en ignition, il s'enflamme aussitôt, répand une lumière très-vive, et il se développe une chaleur d'autant plus forte, que l'oxigène est absorbé dans un état plus ou moius solide. Un oiseau placé dans une cloche pleine de ce gaz y vivra beaucoup plus long-temps que si elle étoit remplie d'Air commun; après sa mort même le gaz résidu est encore assez pur, pour qu'un autre oiseau puisse y vivre quelque temps.

Le gaz oxigène est le principe de l'oxidation, ce qui a fait

---

(1) L'oxide gazeux d'azote entretient la combustion, mais ce n'est que par le gaz oxigène qu'il contient.

défiuir cette opération, une combustion plus ou moins avancée. Si on brûle un mélange de ce gaz et de gaz hydrogène, on forme de l'eau. Il entre dans cette composition pour $\frac{85}{100}$ sur 15 gaz hydrogène.

Fourcroy regarde le gaz oxigène comme la cause de la saveur des corps insipides, avec lesquels il se combine (1); la saveur des acides et des oxides nous en fournit un exemple. Ce même auteur pense encore, qu'il est l'agent de la coloration des combustibles, dans lesquels il se fixe à l'état solide; mais il observe que quand il s'y trouve à trop forte dose, il leur fait prendre une couleur blanche plus ou moins belle; la décoloration de l'encre, le blanchiment de la cire jaune, des toiles, etc., par l'acide muriatique oxigéné, en sont une preuve.

Le gaz oxigène a été employé en médecine dans quelques maladies de poitrine. MM. Beddoës et Watt en ont obtenu de bons effets, en le faisant inspirer à des personnes atteintes d'ulcères invétérés d'une mauvaise nature, dans le cas de lèpre, dans la paralysie, etc. Mais l'asthme humide est la maladie dans laquelle ce gaz a produit de meilleurs effets; sur 22 personnes, 12 ont été guéries, 9 soulagées, et 3 n'en ont ressenti ni soulagement ni mal-aise (2). Le gaz oxigène avoit été très-vanté dans les phthisies; mais on n'a pas tardé à s'aperce-

---

(1) Une propriété constante de l'oxigène est de donner de la saveur plus ou moins forte aux corps qui n'en ont pas, ou d'augmenter celle qu'ils avoient déjà. Fourcroy. syst. de conn. chim. t. I. p. 146.

(2) Bibliothèque britan. tom. VI.

voir qu'il y étoit contraire. M. Beddoës et plusieurs autres Médecins anglais, ont employé dans cette maladie le gaz hydrogène pur ou mêlé avec l'Air atmosphérique. M. Girtanner, de Gottingue, a recommandé le gaz acide carbonique. M. Watt a donné enfin la préférence au gaz hydrogène carboné. M. de Caillens assure avoir obtenu de très-bons succès du gaz oxigène, sur deux phthisiques, auxquels il le faisoit respirer. Notre Professeur Chaptal, enfin, ne regarde pas l'emploi de ce gaz dans les phthisies, comme un spécifique; bien plus, dit-il, « je doute » que cet Air actif convienne dans ces circonstances; mais » il inspire de la gaîté, contente le malade; et das les cas dé- » séspérés, c'est assurément un remède précieux que celui qui » répand des fleurs sur les bords de notre tombe, et nous » prépare de la manière la plus douce à franchir ce pas ef- » frayant ».

SECTION DEUXIÈME.

De l'Azote et du Gaz azote.

L'azote, comme l'oxigène, est encore une substance simple qui ne se trouve jamais seule, mais à l'état de combinaison. Elle est, pour lors, sous forme solide, liquide, ou bien combinée avec le calorique, et constituant le gaz azote dont je vais m'occuper.

Nos anciens n'avoient aucune connoissance exacte de ce gaz; ils pensoient que c'étoit de l'Air gâté. Les Stahliens le regardoient comme de l'Air atmosphérique vicié par le phlogistique qu'ils supposoient se dégager par la combustion et la

respiration; et comme ils n'avoient aperçu ce gaz que dans l'Air résidu de ces deux opérations, ils crurent ne pouvoir mieux expliquer ses propriétés différentes de celles de l'Air commun, qu'en le supposant un mélange de ce dernier et de phlogistique.

C'est, comme je l'ai déjà dit, à Lavoisier, que nous devons la découverte de ce gaz. Ce chimiste prouva par des expériences aussi ingénieuses que neuves, qu'il entroit comme principe constituant de l'Air atmosphérique pour $\frac{73}{100}$, et que sa formation étoit inconnue, mais qu'elle étoit indépendante de la combustion et de la respiration, qui ne jouoient dans ces deux cas, d'autre rôle, que de séparer le gaz azote du gaz oxigène, en s'emparant d'une grande partie de ce dernier.

Lavoisier ayant reconnu ce gaz, comme étant *sui generis*, lui donna le nom de mofette atmosphérique, dénomination qui fut successivement remplacée par celle de gaz méphitique, gaz septeux, etc. Plusieurs chimistes ne tardèrent point à reconnoître ce gaz dans une foule de substances; Bertholet, surtout, vit qu'il étoit un des principes constituans de toutes les substances animales (1). Fourcroy pense qu'il s'y trouve dans le rapport suivant (2). 1.° Que la chair des vieux animaux en donne beaucoup plus que celle des jeunes (cette différence va quelquefois jusqu'au tiers); 2.° que la chair des animaux frugivores en donne un peu moins que celle des carnivores; 3.°

---

(1) Voy. Son Mém. Journal de phys. tom. XXVIII. p. 272.

(2) Voy. son Mém. pour servir à l'histoire du gaz azote. Ann. de chim. tom. I.

que celle des quadrupèdes et des poissons en fournit une quantité à peu près égale, mais qu'on le dégage plus vite de celle des poissons ; 4.° que la substance fibreuse est celle qui en donne le plus, l'albumine une quantité moindre, et enfin que la gelée est celle qui en fournit le moins. M. Cavendisk décomposa l'acide nitrique, et reconnut le gaz azote pour son radical ; de sorte que de l'union du gaz oxigène avec le gaz azote, dans des proportions différentes, résultent quatre composés divers, dans les proportions de 72 gaz azote sur 27 gaz oxigène, il forme l'Air atmosphérique ; dans celles de 1 gaz azote sur 2 gaz oxigène, l'oxide d'azote (gaz nitreux) ; dans celles de 1 gaz azote sur 3 gaz oxigène, l'acide nitreux ; enfin dans celles de 1 gaz azote sur 4 gaz oxigène, l'acide nitrique.

Bertholet l'a encore trouvé dans l'acide prussique, dans le gaz ammoniac, etc. Cet alkali est, d'après ce chimiste, composé de 193 parties gaz hydrogène sur 807 gaz azote. Suivant Austin de 32 gaz hydrogène, et de 121 gaz azote. Fourcroy l'a découvert pur, et à l'état de gaz dans les vessies natatoires des carpes.

Chaptal et Thouvenel (1) pensent, d'après leurs expériences

---

(1) Le Professeur Draparnaud, dans ses leçons d'histoire naturelle pour l'an 11, a attribué la formation du nitrate de potasse qu'on trouve sur les vieilles murailles, à la décomposition des substances animales qui fournissent une quantité de gaz azote, dont une partie se fixe, dit-il, sur la chaux et forme de la potasse, tandis qu'une portion s'empare de l'oxigène de l'air et forme de l'acide nitrique qui s'unissant à cet alcali, constitue le nitrate de potasse.

et

et celles de Déyeux, de Deyne et de Lorgna qui ont obtenu de la magnésie, en faisant dissoudre, évaporer et calciner la soude, que cet alkali résulte de l'union du gaz azote et de la magnésie; et la potasse, de celle du gaz azote avec la chaux. Je pense que ces expériences ne sont point assez concluantes pour fixer l'opinion générale en leur faveur, et que ce sentiment doit être regardé comme une hypothèse, jusqu'à ce que l'analyse chimique vienne l'éclairer.

Le gaz azote a été aussi reconnu dans quelques plantes, principalement dans la famille des crucifères. M. Trousset enfin prétend qu'il se dégage à l'état de pureté, et sans aucun mélange d'acide carbonique, par la transpiration du corps humain (1).

Les nomenclateurs chimistes, pleinement couvaincus de l'existence de ce gaz, lui ont donné le nom de gaz azote, formé de deux mots grecs, qui signifient *privatif et vie*. Chaptal lui a depuis substitué celui de gaz nitrogène, dénomination qui me paroît moins insignifiante, en ce que le nom de gaz azote n'exprimant qu'un gaz délétère, on devroit appeler ainsi tous ceux qui partagent ses mauvais effets.

Moyens propres à obtenir le Gaz azote.

L'Air atmosphérique contenant 72 parties gaz azote sur 27 gaz oxigène, il est clair qu'on se procurera ce gaz toutes les

---

(1) Voy. son Mém. sur le fluide aériforme qui s'échappe du corps humain. I.er n.o des Ann. de la Société de Médecine-pratique de Montpellier.

fois qu'on parviendra à absorber le gaz oxigène. Mais tous les moyens dont on fait usage ne réussissent point également ; car il reste toujours une petite portion, plus ou moins forte, de gaz oxigène mêle avec le gaz azote. L'ensemble de toutes les substances propres à opérer cette séparation, constitue l'eudiométrie. Nous avons une foule d'eudiomètres, dont il seroit inutile de donner le détail ; je vais parler seulement des meilleurs et des plus usités.

Nous devons à Schéelle, fameux Apothicaire Suédois, celui qui se pratique avec le sulfure alkalin, ou de chaux. On prend, lorsqu'on veut opérer, l'un de ces deux sulfures qu'on fait dissoudre dans l'eau ; on introduit cette dissolution dans une bouteille de verre bien bouchée, en observant qu'il y ait les $\frac{4}{5}$ de vide. On plonge le goulot de cette bouteille dans l'eau, et au bout de 7 à 8 jours le sulfure s'est emparé de l'oxigène de l'Air contenu dans la bouteille ; de telle manière que, si on la débouche sous l'eau, on voit ce liquide monter dans cette bouteille, et en occuper le cinquième, qui est l'espace qu'occupoit auparavant le gaz oxigène absorbé. Le résidu de l'Air qu'on obtient est du gaz azote assez pur.

MM. Bertholet et Campy fils, dans leurs expériences faites à l'Institut national d'Egypte, ainsi qu'à Paris, ont employé, avec le plus grand succès, le sulfure alkalin et la combustion du phosphore (1). Seguin s'étoit déjà servi de ce moyen ; quoique

---

(1) Voy. le Mém. de Bertholet sur l'eudiomét. Ann. de chim. tom. XXXIV.

d'une manière différente, nous devons même à ce savant un instrument propre à opérer cette combustion (1).

Nous devons enfin à l'illustre Bertholet un moyen plus aisé, et en même temps moins long, pour nous procurer le gaz azote : on prend pour cela de la chair musculaire fraîche et bien lavée, qu'on coupe à petits morceaux ; on l'introduit dans une cornue ou une fiole à Médecine, à laquelle on adapte un tube recourbé ; on y verse une suffisante quantité d'acide nitrique étendu d'eau, et en favorisant son action par la chaleur d'nn bain de sable, on dégage du gaz azote en abondance. Ce même chimiste le retiroit encore, en décomposant l'ammoniaque par l'acide muriatique oxigéné, etc.

Caractères du Gaz azote.

Le gaz azote est incolore et insipide ; son odeur est un peu fade ; il est plus léger que l'Air atmosphérique. Chaptal estime cette différence :: 985 : 1000, le baromètre marquant 30,46, le thermomètre de Farenheit 60 (2). Le pouce cube de ce gaz pèse, selon Lavoisier, 0,44444 de grain, le pied cube 1 once 2 gros 48 grains ; le décimètre cube, d'après Fourcroy, environ 11,90 décigrammes, et le mètre cube 11,90 hectogrammes.

Ce gaz est impropre à la combustion et à la respiration. des animaux plongés dans son atmosphère y sont asphyxiés

---

(1) On peut voir la description de cet eudiomètre, dans son Mém. sur l'eudiométrie. Ann. de chim. tom. IX.

(2) *Loco citato.* p. 128.

sur le champ : si on les retire avant qu'ils soient tout-à-fait morts, et qu'on les plonge dans du gaz oxigène, ils reviennent aussitôt à la vie. Si on introduit enfin une chandelle allumée sous une cloche pleine de ce gaz, elle s'y éteint de suite.

Le gaz azote n'est pas absorbable par l'eau ni les alkalis, etc. Il ne fait éprouver aucune altération aux couleurs végétales. Les plantes végètent assez bien dans son atmosphère, et l'absorbent même, suivant M. Ingenhouz. Il est un des principes constituans de l'Air atmosphérique, et de toutes les matières animales; il est le radical de l'acide nitrique, il forme avec le gaz hydrogène l'ammoniaque, et jouit enfin de la propriété de dissoudre le phosphore, et de favoriser par là sa combustion.

CINQUIÈME PARTIE.

De l'Air vicié.

Si l'Air, dans son état de pureté, est l'agent indispensable à la vie de l'homme, des animaux et des végétaux; si par les services infinis qu'il nous rend, il est une des causes les plus utiles à notre existence, il devient au contraire, comme on peut le voir dans un très-grand nombre d'ouvrages écrits, d'après l'observation, tels que ceux d'Hippocrate, de Zimmermann, de Lancisi, de Lind, d'Ingenhouz, de Pringle, de Baumes, de Thouvenel, etc., le fléau de l'espèce humaine, toutes les

fois qu'il se trouve vicié par des substances hétérogènes, que l'on désigne sous le nom d'effluves, de miasmes, etc.

Lorsqu'il règne, dit Hippocrate (1), une maladie épidémique, ce n'est pas le régime qui la cause, mais l'Air que nous respirons, et alors on ne peut révoquer en doute qu'il n'y ait dans l'Air une exhalaison vicieuse.

M. Thouvenel est si persuadé de ses mauvais effets, qu'il s'explique en ces termes (2) : « je ne détaillerai point ici les effets » de l'Air dans la production des diverses maladies; il n'en est » peut-être point tant de fluides que de solides, de toutes celles » qui tiennent au système sanguin, lymphatique, cellulaire » ou nerveux, de celles même de l'ame, sur lesquelles cette subs- « tance altérée n'ait une influence plus ou moins directe ».

Ses effets délétères sur l'économie animale, ne sont que trop prouvés par les faits rapportés par une multitude d'auteurs. « Vic, dit M. Baumes (3), composé au commencement du « dernier siècle, de 7 à 800 maisons, en voit à peine une « trentaine par une suite des causes qui ont été si funestes « aux lieux circonvoisins. La seule année 1781 fut remar- « quable par les progrès de la dépopulation; il y eut 24 morts, « et seulement 4 naissances ». Frontignan, Mireval, Pérols, etc., autrefois petites villes très-intéressantes, ne sont plus, au rapport de cet auteur, que de mauvais villages.

---

(1) *De natura hominis.*

(2) Mém. chi. et méd. sur l'air. p. 24 et 25.

(3) Mém. sur l'air marécageux. p. 21.

Pringle cite un fait très-remarquable (1). Un bataillon du 1.er régiment des gardes anglaises, se trouvoit en quartier général à Gand, en Autriche, dans le mois de juin 1742 (Prairial); deux compagnies de ce bataillon habitoient le quartier le plus élevé de la ville, appelé la montagne de S.t-Pierre; on avoit logé les huit autres dans la partie basse de la ville, où les maisons tomboient presque en ruine, et l'écoulement de l'eau étoit intercepté. Au mois de juillet (Messidor), le nombre des malades de ce bataillon se portoit à 140, parmi lesquels on n'en comptoit que deux de ceux qui habitoient la montagne de S.t-Pierre (1).

Narbonne nous présente encore les funestes effets de l'Air vicié. Cette ville, située dans une plaine immense, environnée de montagnes, est traversée par un canal tiré de la rivière d'Aude. Son enceinte est entourée de hautes murailles, autour desquelles se trouve un fossé rempli presque toujours d'eau; ses rues sont étroites, et pour la plupart mal pavées. Au Sud de cette ville, et à la distance d'environ deux lieues, se trouve la mer; au nord ouest la vaste plaine de Coursan, au sud une autre grande plaine dite l'étang salin, dénomination qui me paroît lui être venue, de ce que par les temps très-pluvieux

---

(1) Observ. sur les mal. des armées. p. 11.

(2) L'air est, comme je l'ai déjà dit, plus sain dans les endroits élevés. Buffon *(loco citato)* observe que les montagnes de Galles, d'Ecosse, d'Auvergne et de Suisse ont fourni plus d'exemples de vieillesses extrêmes, que les plaines d'Hollande, de Flandre, de Pologne et d'Allemagne.

elle est couverte d'eau, et qu'elle présente pendant l'été une surface sèche, unie, et recouverte d'une légère efflorescence blanche et saline. Au sud-est, et à une lieue de Narbonne, se trouve un étang, d'une grande étendue, qui a pris le nom d'un petit village appelé Bages, que cet étang entoure presque de toutes parts ; et enfin au sud-est, quart au sud, et à la partie la plus basse du territoire de Narbonne, est un marais qu'on désigne par le nom de cercle ; il est distant de cette ville d'environ demi-lieue, et de l'étang de Bages d'à peu près 150 toises : son étendue est de 140 arpens. Ce terrain marécageux reçoit presque toutes les eaux pluviales, ainsi que celles du débordement du canal, toutes les fois qu'il survient une inondation. Sa surface est couverte d'une foule de végétaux, dont la hauteur est telle, qu'un haras qu'on mène paître, durant les chaleurs de l'été, dans la partie la plus desséchée du cercle, ne peut être aperçu dans certains endroits, à cent pas de distance ; à peine même peut-on distinguer le garde haras, quoiqu'il soit presque toujours sur un de ces animaux (1). Le canal passe près de ce marais. On y observe un large fossé qui part de ce canal, traverse le cercle, et va se jeter dans l'étang. Ce fossé avoit jadis deux étanchoirs, l'un a sa communication avec le canal, et l'autre à l'extrémité du cercle.

---

(1) Ce pâturage devroit être interdit aux haras, aux bœufs, etc. Ces divers animaux favorisent par le piétement, dans les endroits légérement recouverts d'eau, le dégagement des effluves marécageux ; dans les lieux même plus desséchés, où il se forme une croûte solide qui empêche l'émanation des miasmes, ils la rompent et occasionent par là le dégagement des gaz marécageux.

L'usage de ce fossé étoit d'introduire, au moyen du premier étanchoir, qu'on ouvroit, les eaux du canal dans le cercle, toutes les fois qu'elles se trouvoient bourbeuses. Cette introduction avoit pour but le réhaussement de cette plaine, au moyen du limon que ces eaux déposoient. Le cercle étoit divisé par de petits fossés qui servoient à distribuer l'eau dans toutes ses parties, et à les évacuer ensuite dans le grand fossé. Dès que ces eaux avoient séjourné quelque temps dans le cercle, et qu'elles avoient déposé une grande partie de leur limon, on les chassoit dans l'étang de Bages, en ouvrant l'étanchoir de l'extrémité du cercle. Ce moyen commençoit à promettre de grands succès, puisqu'on cultivoit presque tout ce terrain il y a environ 16 ans; mais les réparations qu'il falloit faire annuellement ayant été négligées, ces fossés se sont insensiblement comblés, et les eaux étant devenues stagnantes, faute de moyens propres à en favoriser l'évacuation, cette plaine s'est bientôt convertie en marais (1).

(1) Quoiqu'on doive regarder le marais du cercle, comme la cause des principales affections qui affligent Narbonne, on peut cependant considérer comme accessoire, le desséchement annuel du canal qu'on opère au milieu de l'été, la malpropreté des rues, une quantité de fumier qu'on conserve autour des remparts, les immondices des bouchers et des fabriques de soie qu'on jette, au lieu de les enterrer, dans le fossé qui entoure la ville; les eaux des fabriques d'eau-de-vie, les tanneries, enfin, qui sont renfermées dans la Ville, et dont les eaux infectes vont se rendre dans le même fossé. Aussi ai-je observé en l'an 9, que presqu'aucune maison de tanneur ne fut exempte de quelqu'une des maladies qui régnoient dans Narbonne.

Les

Les officiers de santé de Narbonne ont tellement reconnu l'influence du cercle sur les maladies qui attaquent cette ville, que dans leurs rapports faits au conseil municipal le 29 Messidor an 9, et Floréal an 10, ils le regardent comme un foyer d'infection très-dangereux pour ses habitans. Le Conseil municipal a été si convaincu de la validité de leurs raisons, qu'il a pris, le 30 Vendémiaire an 10, une délibération pour en demander le desséchement. Puisse cette demande, si utile à l'humanité souffrante, être accueillie! Elle arracheroit des portes du tombeau, une foule d'habitans de cette belle contrée, dont la position riante, la plaine vaste et fertile dont elle est entourée, nous rappellent sans cesse son ancienne splendeur.

Faut-il donner des preuves, des effets délétères des marais? Les exemples n'en sont que trop nombreux. M. l'abbé Rozier (1). a avancé que dans la basse Bretagne, l'âge le plus avancé auquel un homme puisse parvenir est 50 ans, et que sa vieillesse est dans ce cas égale à celle d'un homme qui auroit 90 ans dans un pays très-sain. Il est donc de toute notoriété que la vie moyenne est plus courte dans les pays marécageux que dans les endroits salubres. On a prouvé par l'observation et le calcul, que dans les pays marécageux le terme moyen de la vie est de 5 à 6 ans plus court que dans les contrées non marécageuses (2); on ne peut, d'après cela, révoquer en doute que les miasmes marécageux ne contribuent à la destruction

(1) Cours d'agricult. tom. IV. p. 396.

(2) On peut voir les judicieuses observations que fait à ce sujet M. Baumes, p. 22 et 23 de son Mém. cité.

de l'espèce humaine. Si nous jetons, en effet, un coup d'œil sur la table indicative de la vie moyenne des hommes et des femmes, dressée par M. Condorcet, nous y verrons que

Dans les Paroisses non-marécageuses.	La vie moyenne des hommes est de 22 $\frac{3}{4}$ o	La vie moyenne des femmes est de 23 $\frac{1}{4}$ o	La vie moyenne commune est de 23. o
Dans les Paroisses marécageuses.	de 16 $\frac{2}{3}$ o	de 19 $\frac{1}{4}$ o	de 18. o

Après avoir exposé les effets délétères de l'Air vicié, je vais passer aux deux Chapitres, dans lesquels je me propose d'examiner les causes de son infection, et les moyens de le ramener à son état de pureté.

CHAPITRE PREMIER.

Causes de l'infection de l'Air.

L'Air peut être vicié par une foule de substances délétères; mais les causes les plus générales sont les vapeurs méphitiques qui se dégagent des pâlus (1). Ces miasmes sont dus à la putréfaction des substances végétales et animales qu'ils contiennent.

L'Air est le principal agent de cette décomposition (2); la

(1) On donne le nom de palus à tout endroit marécageux, tel que les étangs, les lacs, les marais, les marécages, les mares, etc.

(2) On peut préserver une substance animale de la putréfaction, en la privant du contact de l'air, et on peut l'accélérer ou la retarder en variant ou modifiant la pureté de ce même fluide.

Chaptal, élém. de chim. t. III. p. 447.

chaleur et une certaine quantité d'eau la favorisent beaucoup, et l'on peut dire qu'elle est en raison de la température de l'Air humide. Le célèbre Beccher en a fort bien démontré l'influence; *dixi aërem humidum calidum, maxime ad putrefactionem facere*; mais il n'en est pas de même de l'Air froid et sec, et sur-tout de l'Air sec et très-chaud; *ità aër frigidus et siccus, imprimis calidus et siccus à putrefactione quoque preservat. Quod in Hispania videmus, et locis aliis calidis, sicco calido aëre præditis; ubi corpora non putrescunt et resolvuntur. Nam cadavera in oriente, in arena, imo apud nos arte in furnis siccari, et sic ad finem mundi usque à putredine preservari, certum est. Intensum frigus quoque à putredine preservat; unde corpora Stockolmiis, tota hyeme in patibulo suspensa, sine putredine animadvertimus, cum unum casu decidisset* (1).

En effet, si le printemps a été pluvieux, et que l'été ne soit pas fort chaud mais arrosé par des pluies fréquentes, la putréfaction sera peu sensible par la submersion continuelle des pâlus. Mais si au contraire le printemps a été un peu sec, et que l'été soit chaud, et peu pluvieux, les eaux stagnantes s'évaporent peu à peu, et laisseut presque à découvert une molasse infecte; une quantité d'animaux aquatiques se trouvant à sec dans plusieurs endroits, périssent, et la putréfaction, suite la plus évidente de la mort, se trouvant favorisée par l'Air chaud et humide, ne tarde pas à s'établir. Il en est

(1) Beccher, *phys. subter. lib. I. cap. I. p.* 140.

de même d'une grande partie de végétaux que les marais contiennent en abondance. L'Air dans ce cas devient le récipient des divers gaz, qui sont le produit de cette fermentation putride.

Les vapeurs putrides peu connues de nos anciens ont été étudiées et reconnues en partie par les modernes. Ces miasmes sont du gaz hydrogène provenant de la putréfaction végétale et animale, et de la décomposition de l'eau, du gaz azote produit de la putréfaction animale, (il y a pourtant des plantes qui en contiennent, mais comme elles sont en petite quantité, je le rapporte à la décomposition animale), du gaz ammoniac formé par l'union de l'azote et de l'hydrogène, au moment de leur dégagement des corps putrescibles, du gaz acide carbonique, dont la production est due à une partie du carbone végétal et animal; et à l'oxigène de l'eau décomposée. Je dois observer qu'il se dégage très-peu de gaz hydrogène à l'état de pureté ; mais qu'il tient en dissolution du carbone, quelquefois du phosphore ou du soufre ; ce qui constitue ces gaz si fétides, connus sous les noms de gaz hydrogène carboné, phosphoré ou sulfuré.

M. Morveau (1) et Fourcroy (2) pensent que la nature du vrai gaz putride, dû à la putréfaction animale, est inconnue.

---

(1) Ann. de chim. t. XXXIX.

(2) On ne connoît point la nature du gaz putride à qui sont dus ces terribles effets; ce n'est pas au gaz azote, comme l'avoient pensé quelques Médecins modernes qui lui avoient donné, à

CHAPITRE SECOND.

Des moyens propres à changer l'atmosphère des pays marécageux et à désinfecter l'Air.

Il est divers moyens propres à changer l'atmosphère des pays marécageux, et à désinfecter l'Air; mais pour garder plus d'ordre dans leur énumération, je sousdivise ce chapitre en deux articles. Dans le premièr, je vais traiter de ceux qui sont propres à changer totalement la masse atmosphérique; dans le second, les moyens propres à détruire les miasmes contagieux.

ARTICLE PREMIER.

On connoît trois moyens généraux propres à changer l'atmosphère des pays marécageux. Le premier est le desséchement des pâlus, le deuxième consiste à les tenir submergés, le troisième à les combler.

Le desséchement paroît être un des plus aisés, et celui qu'on pratique souvent le plus facilement; mais il amène avec lui

---

cause de cela, le nom de septon ou plutôt de gaz septique. Il est permis de soupçonner qu'ils doivent plutôt être attribués à l'action de la matière animale pourrie elle-même, qui, dissoute dans les gaz exhalés pendant la putréfaction, va porter sur les organes qui sont le foyer de la vie, son principe engourdissant ou affoiblissant, et verse dans le torrent des humeurs animales le germe ou le ferment putride qu'elles sont malheureusement si disposées à recevoir.

Fourcroy, Syst. des conn. chim. tom. IX. p. 109.

des suites fâcheuses ; car il est prouvé par l'expérience, que les deux ou trois années qui suivent les desséchemens sont plus meurtrières que les précédentes. Les travailleurs sont exposés à de grands inconvéniens, sur-tout ceux qui restent dans la vase des pâlus ; ils favorisent par le piétement le dégagement dés effluves marécageux. J'ai vu neuf personnes employées à faucher des végétaux, dans le grand fossé qui traverse le cercle, attaquées quelques jours après de fièvres intermittentes bilieuses auxquelles une femme succomba ; les huit autres individus eurent, à la suite, des accès de fièvre qu'ils gardèrent près de neuf mois. On doit, pour diminuer les dangers, employer autant de monde qu'on peut, pour opérer ces desséchemens ; ne point envoyer, le matin, les ouvriers de trop bonne heure au travail, et avoir soin de les faire retirer avant le coucher du soleil ; car il arrive autrement que l'Air, qui durant la chaleur du jour n'a dissous une quantité de gaz marécageux qu'en faveur de l'élévation de sa température, venant à éprouver le soir un refroidissement qui le porte à la supersaturation, en abandonne une grande partie, qui se joignant à ceux qui se dégagent continuellement, forment un brouillard très-malfaisant. On doit encore dans la journée purifier l'Air par les moyens que j'indiquerai bientôt. On peut consulter à ce sujet l'excellent Mémoire cité du Professeur Baumes. On y trouvera la manière de diriger les ouvriers, etc. Bordeaux nous fournit un exemple des effets salutaires produits par les desséchemens des pâlus. Cette ville étoit affligée tous les ans d'une maladie pestilentielle qui reconnoissoit pour cause les vapeurs délétères

d'un marais; M. le cardinal de Sourdis l'ayant fait dessécher, l'épidémie cessa (1).

Mais, comme il arrive quelquefois que le desséchement ne peut s'effectuer, soit parce que le terrain est trop bas, soit pour d'autres causes, on doit, si cela est possible, les tenir submergés; la grande quantité d'eau s'opposant pour lors à la putréfaction des snbstances végétales et animales, l'Air conserve toute sa pureté (2). Ce fait est si certain, que le Professeur Baumes rapporte « qu'Empedocle délivra les Salentins des » exhalaisons dangereuses dont ils étoient si incommodés, en » faisant conduire deux rivières voisines dans leurs marais, qui » se purgèrent ainsi de leurs eaux croupisssantes, et l'Air n'en » fut plus infecté; les maladies qui avoient été la suite de ces » vapeurs malignes cessèrent aussitôt ».

Enfin, quand ces deux moyens sont impraticables, le plus difficile, le plus long, le plus dispendieux, et en même temps le meilleur de tous, est de les combler. On évite par-là les dangereux effets de ces miasmes destructeurs, que laisse dégager la tourbe du moment qu'elle se dessèche, et le sol se trouvant pour lors plus élevé, on n'a plus à craindre qu'il redevienne marais.

---

(1) Mém. de la Soc. Roy. de Méd. tom. I. p. 187.

(2) *Nimia quoque humiditas à putrefactione impedit, prout nimius calor; nam corpora in aqua potius gradatim consumi quam putrescere, si nova semper affluens sit, experientia docet. Beccher, loco citato. p.* 140.

ARTICLE II.

Des moyens propres à désinfecter l'Air.

Il est une infinité de moyens propres à la désinfection de l'Air; les uns qu'on pratique en grand, et les autres qu'on n'a encore employés qu'en petit. C'est parmi ces derniers que la chimie a fait de grandes et utiles découvertes.

Le feu et la fumée peuvent être considérés comme un moyen très-salutaire. Il suffit, pour cela, de brûler de grandes quantités de substances végétales un peu mouillées. Baumes rapporte (d'après les Mém. de la Soc. Roy. de Méd. tom. III.) qu'une épaisse fumée, qui s'éleva au même instant de 120 bûchers bois de genièvre, et qui couvrit le village de Bois-le-Roi, suffit presque elle seule pour faire cesser l'épidémie désastreuse dont ses habitans étoient affligés.. Galien (dans son *Meth. medendi*) dit que les flammes du Vésuve purifioient l'Air des lieux circonvoisins ; d'après cela il y envoyoit ses malades pour leur faire promptement recouvrer leurs forces.

Mon ami Bonnet a expliqué, à la page 17 de sa thèse sur la purification de l'Air, l'action du feu de la manière suivante. Le gaz hydrogène et le gaz hydrogène carbonné, venant à brûler, forment de l'eau et de l'acide carbonique; cet acide s'unit au gaz ammoniac et donne lieu à la formation du carbonate d'ammoniaque qui se précipite, ainsi que l'eau qui entraîne une partie de l'acide carbonique, du moment que la température de l'air diminue, etc. Sans pousser plus loin cette explication,

plication, je pense que la purification de l'air par le feu, dépend autant de la destruction des miasmes délétères que de la dilatabilité de l'Air qu'il opère ; et que dans ce cas, l'Air étant devenu plus léger, à cause de l'expansibilité qu'il a acquise, les couches latérales se trouvant plus denses, doivent, en le forçant à s'élever très-haut, venir occuper sa place ; ainsi cet Air qui a déplacé celui qui étoit vicié, étant pur, au lieu de porter atteinte, comme le précédent, à l'économie animale, doit être regardé au contraire comme un moyen préservatif et curatif.

Le Professeur Baumes (1) recommande la chaux et les alcalis fixes, comme neutralisant parfaitement les gaz marécageux. Il cite pour appui, une épidémie qui avoit lieu dans une habitation de S.t-Domingue, et qui cessa au moyen de 10 barils de chaux qu'on jeta dans les cloaques qui infectoient l'Air.

La culture des terres et les plantations nombreuses contribuent beaucoup à la purification de l'Air. Les végétaux aquatiques, ainsi que ceux qui viennent dans les terrains humides, ont surtout la propriété de désinfecter l'Air en fournissant une quantité abondante de gaz oxigène, etc. De ce nombre sont (parmi les plantes) la persicaire brûlante, *polygonum hidropiper* de Linné ; la conferve, *conferva bullosa et rivularis* de

---

(1) O vous qui non content des nombreux lauriers académiques que vous avez cueillis, consacrez encore tous vos momens à l'avancement d'une science qui vous doit une partie de ses progrès, recevez les sincères remercimens d'un jeune Élève que vous avez souvent honoré de vos bontés.

Lin. ; la capucine, *tropæolum majus* de Lin., etc. (Parmi les arbres), le peuplier, *populus alba et nigra* de Lin. ; le saule, *salix alba* de Lin ; l'aune, *betula alnus* de Lin. ; le platane, *platanus occidentalis et orientalis* de Lin. ; l'orme, *ulmus campestris* de Lin., etc. Il en est de même de tous ceux qui fournissent de la térébenthine, tels que le pin ordinaire, *pinus silvestris* ; le mélèze, *pinus larix* ; le sapin, *pinus abies* de Lin., etc. Ces observations ne sont pas dénuées de fondement ; car des plantes que M. Priestley avoit renfermées sous des cloches remplies d'air vicié, y végétèrent très-bien, et au bout de quelques jours cet Air devint aussi sain que celui de l'atmosphère.

Les ventilateurs peuvent être d'un grand secours. On connoît divers moyens propres à ventiler l'air ; mais le plus commode est celui qu'on pratique avec des roues formées d'ailes très-larges, à peu près de la même manière que celles des moulins à vent. L'agitation et l'élévation de l'eau dans l'air, sont encore un assez bon préservatif (1).

On connoît enfin des substances qui exercent une si grande action sur les gaz putrides, que je ne puis me dispenser d'en parler ; mais j'observe qu'elles n'ont encore été employées que dans des endroits d'une étendue moindre, tels que les vaisseaux de guerre, les hôpitaux, les prisons, etc., mais d'une manière si efficace, qu'on ne sauroit assez les recommander.

---

(1) Priesley observe qu'il faut, pour que l'agitation de l'eau enlève à l'air sa qualité délétère, qu'elle soit continuée très-long-temps.

Il est de coutume immémoriale de faire brûler, pour purifier l'Air, une infinité de substances odorantes, telles que le *benjoin*, la *mirrhe*, l'*encens*, etc., ainsi que toute sorte de plantes aromatiques. Mais M. Morveau a prouvé, en faisant agir des dissolutions alcooliques de ces substances ainsi que leurs vapeurs odoriférantes, qu'elles ne faisoient que masquer l'odeur fétide de l'Air, sans le désinfecter (1). Il en est de même de la détonnation de la poudre à canon, de l'acide acéteux pur ou chargé des principes d'une foule de plantes odorantes qu'on y fait infuser

---

(1) M. Guyton Morveau, voulant faire l'analyse du gaz putride, fit putréfier de la chair crue; le gaz fétide qui se dégagea de cette décomposition animale, ayant été traité par la chaux, y forma un précipité blanc qu'il reconnut être un carbonate de chaux; mais sa mauvaise odeur persista toujours, ce qui semble annoncer que ses effets délétères sont indépendans de l'acide carbonique. Des papiers colorés par le bois de fernambouc, le curcuma, les fleurs de mauve, les dissolutions cuivreuses, etc., n'éprouvèrent presqu'aucun changement, ce qui fit conclure à ce chimiste que l'ammoniaque n'y existoit pas libre; ayant enfin soumis cet air vicié, à des expériences eudiométriques, il vit que la quantité de gaz oxigène y étoit, à peu de chose près, la même que dans l'air non-vicié, et que les effets délétères du premier ne dépendoient point de l'absence de l'air vital. M. Guyton n'ayant pu parvenir à connoître la nature du gaz putride, retira pour fruit de ses expériences, la connoissance des moyens propres à le détruire. Il fit agir sur ce gaz diverses substances, et il conclut que toutes celles qui lui faisoient subir une altération marquée, et détruisoient totalement sa mauvaise odeur, devoient être considérées comme de puissans anti-contagieux. *Vid.* son Mém. Ann. de chim. tom. XXXIX. p. 76.

(le vinaigre des quatre voleurs). L'action de l'acide acétique sur l'Air putride est bien différente ; M. Morveau parvint par son moyen à le dépouiller de son odeur infecte. Les effets des acides pyromuqueux, sulfureux et sulfurique, furent presque nuls ; mais il n'en fut pas de même de l'acide muriatique qui détruisit bientôt sa mauvaise odeur.

C'est ici que les faits viennent à l'appui de ses expériences(1). Ce même auteur désinfecta les caves sépulcrales de l'église principale de Dijon, ainsi que les cachots, en pratiquant des fumigations avec l'acide muriatique.

Les Anglois ont employé avec succès l'acide nitrique réduit en vapeurs. M. Menziès, chirurgien de la marine royale anglaise, d'après les avis du docteur Smith, ayant pratiqué avec exactitude (2) des fumigations nitriques sur le vaisseau l'Union, la mortalité cessa.

L'acide muriatique oxigéné agit, enfin, d'une manière si prompte sur le gaz putride, que son odeur disparoît aussitôt ; de sorte qu'on regarde, avec juste raison, l'acide muriatique oxigéné comme le plus grand anti-contagieux connu, tant par la facilité avec laquelle il détruit le gaz putride, que par la certitude de son action. M. Rollo en a obtenu en Angleterre des

---

(1) *Loco citato. p.* 76.

(2) Menziès observe qu'il faut savoir réduire cet acide en vapeurs sans le décomposer ; car, dit il, s'il se transformoit en gaz nitreux, il occasioneroit des inconvéniens auxquels il seroit difficile de remédier. M. Guyton observe encore que l'acide nitrique contenant toujours du gaz nitreux, son action doit nuire à la santé de ceux qui le respirent. *Loco citato. p.* 99.

effets merveilleux. Cruiskshanck et une infinité d'autres Médecins ont donné la préférence à ce gaz acide. Les succès qu'en obtint en l'an 3 mon premier maître et mon ami Joyeuse, étant pharmacien en chef de l'hôpital Dugomier à Perpignan, viennent encore confirmer ces observations. La quantité des malades venant des hôpitaux de Figuières, étoit telle, que les salles du premier hôpital ainsi que l'église en étoient remplies. Une épidémie ne tarda pas à se déclarer, principalement dans l'égise, de telle manière que tous les soins des officiers de santé devenoient insuffisans, tant pour en arrêter les progrès, que pour secourir les infortunés qui se trouvoient attaqués de cette affection. Les connoissances profondes du pharmacien en chef, dans la partie chimique, furent d'un très-grand secours ; car, ayant été consulté sur les moyens de remédier à cet inconvénient fâcheux, il fit de suite évacuer les salles et dresser des lits dans les corridors ; après quoi il fit fermer les portes et les fenêtres, et pratiqua des fumigations avec le gaz acide muriatique oxigéné. Au bout de douze heures il fit ouvrir les portes et les fenêtres pour donner accès à l'air extérieur et chasser l'intérieur qui contenoit du gaz acide. Les malades ayant été remis dans les salles ainsi purifiées, et ce moyen ayant été réitéré de temps en temps, on eut le plaisir de voir détruire cette épidémie naissante qui commençoit déjà à exercer ses ravages.

Le meilleur procédé propre à dégager le gaz acide muriatique oxigéné, pour les fumigations, consiste à mêler deux parties muriates de soude (sel de cuisine), avec une d'oxide noir de manganese, à délayer ce mélange dans une petite quantité

d'eau , et à y verser par intervalles de l'acide sulfurique concentré.

On ne sauroit assez étudier les moyens propres à connoître la nature du gaz putride, à rendre ses effets nuls en le décomposant, et à examiner enfin la manière dont agissent les acides et toutes les substances anti-septiques sur les fluides élastiques provenant de la putréfaction. Malheureusement ces connoissances ne sont pas bien avancées; car on ne connoît encore que leurs mauvais effets sur l'économie vivante; que de recherches à faire sur cette belle partie de la chimie!

SIXIÈME PARTIE.

De l'action de l'Air sur l'eau, et de l'examen des principaux météores aqueux.

Un nombre infini de savans se sont occupés de l'absorption de l'eau par l'Air , chacun l'a considérée sur un point de vue différent; ce qui a donné lieu à plusieurs hypothèses ingénieuses. Les uns ont cru qu'elle étoit due à une division si grande de l'eau , que ses molécules augmentant de surface , eu égard à la masse, pouvoient être élevées et soutenues par l'Air . D'autres ont imaginé qu'elle étoit occasionée par l'union des molécules d'eau avec des molécules de feu; de telle manière que l'augmentation de volume étoit tel , que la pesanteur spécifique de ce mixte devenoit moindre que celle de l'Air.

Quelques auteurs ont pensé qu'il se formoit à la surface de l'eau de petits globules vésiculaires dont l'intérieur étoit rempli de quelque fluide élastique, ou bien même d'Air raréfié par la chaleur ; et que ces vésicules acquérant par là une pesanteur spécifique moindre que celle de l'Air, devoient s'élèver jusqu'à ce qu'elles fussent arrivées dans une couche avec laquelle, elles se trouvâssent en équilibre. Mais, comme l'observe M. Monges (1), cela ne pouvoit expliquer les variations du mercure dans le baromètre, ni l'évaporation de la glace et de quelques autres corps solides. Le plus petit nombre enfin supposa que cette absorption de l'eau étoit due à une vraie dissolution. Telles sont à peu près les idées qu'en donnent Musschembroëck (2), Bouillet (3), Barberet (4), etc.

Enfin, M. le Roy, de Montpellier, fixa cette théorie incertaine, en prouvant par de nombreuses expériences ce que ces derniers n'avoient que soupçonné ; il démontra, dis-je, que l'absorption de l'eau par l'Air, étoit due à une vraie dissolution de l'eau dans l'Air (5). Ce célèbre Médecin s'appuya

---

(1) Mém. sur les princip. phén. de la météorologie. Ann. de chim. t. V. p. 2.

(2) Article 1496, n.° 3 de son Essai.

(3) Histoire de l'Acad. An. 1742.

(4) *Vid.* l'extrait de son Mém. dans le Mercure du mois de Novembre 1752.

(5) Non-seulement l'air agit sur l'eau, mais l'eau elle-même agit sur l'Air. Il est évidemment prouvé que ce liquide contient toujours de l'air dont on peut le débarrasser par l'ébullition ou par la distillation.

sur-tout de la transparence que conserve l'Air tenant de l'eau, ce qui n'auroit pas lieu, si elle n'y étoit que suspendue : « ainsi, « de l'aveu de tous les chimistes, dit-il (1), lorsqu'un corps « solide ou fluide est suspendu dans un fluide ; de sorte que « du mélange de ces deux corps, il en résulte un fluide homo- « gène et transparent ; alors on peut dire que ces deux corps « sont mêlés dans l'état d'une vraie dissolution. Le contraire « a lieu quand il n'y a que suspension ; les réfractions diffé- « rentes que la lumière souffre en le traversant, le rendent « opaque. » M. Monges a fortement appuyé ce même sentiment.

Lavoisier pense que l'Air, comme tous les fluides élastiques, jouit de la propriété de dissoudre l'eau. Fourcroy s'est rangé du même avis. M. de Luc regarde cependant la chaleur du soleil, comme le seul agent de l'évaporation de l'eau, qui ne fait ensuite que se précipiter par le refroidissement.

Monges enfin paroît avoir réuni le sentiment de M. de Luc avec celui de M. le Roy. Ce physicien pense que cette suspension de l'eau, dans l'Air, est due à une vraie dissolution ; mais que cette dissolution est en raison directe de la chaleur et de la densité de l'Air. De sorte qu'il croit, avec M. le Roy, 1.° qu'un Air saturné d'eau peut devenir supersaturé par le refroidissement, et qu'il doit abandonner une quantité plus ou moins grande de ce liquide, suivant l'abaissement de sa température ; 2.° qu'un Air porté à son point de saturation peut

(1) *Vid.* son Mém. sur l'élévation et la susp. de l'eau par l'air. Hist. de l'Acad. Roy. des Scien. 1751.

devenir

devenir capable de dissoudre une plus grande masse d'eau, si on élève sa température.

M. le Roi a prouvé ces faits par plusieurs expériences (1); je me contenterai de rapporter la suivante : il prit, au mois d'août 1750, une bouteille de verre blanc, pleine d'un Air dont la température marquoit 20 degrès au thermomètre de Réaumur; il la boucha de manière à ne pouvoir craindre l'intromission de l'Air extérieur : il exposa cette bouteille à une fenêtre, et il observa quelques jours après que le thermomètre étant descendu pendant la nuit à 15 degrés, cette diminution de température avoit été suffisante pour faire éliminer une partie de l'eau tenue en dissolution par l'Air renfermé dans la bouteille, et que cette eau séparée de l'Air s'étoit rassemblée au haut de la bouteille, parce que, dit-il, cette partie étant la plus exposée à l'Air, elle devoit se refroidir la première. Enfin le thermomètre étant descendu à 6 degrés, il se forma une rosée si considérable, qu'elle obscurcissoit tout l'intérieur de la bouteille.

Monges cite encore quelques faits qui confirment les observations de M. le Roy (2). L'haleine des animaux qui devient visible ou invisible, selon que l'Air est sec et chaud, ou froid et humide, en est un exemple. Dans ce dernier cas, elle devient visible, en ce que l'Air sortant des poumons, avec une température égale à peu près à 32 degrés, se trouve en contact avec un Air dont la température est beaucoup plus basse et déjà

(1) *Loco citato. p.* 186.

(2) Monges. *Loco citato. p.* 4.

saturé d'eau ; cet Air expiré éprouve par conséquent un refroidissement qui le porte à la supersaturation, et lui fait abandonner l'eau excédente qui n'étant pour lors que suspendue dans ce fluide élastique devient visible.

M. Monges prétend enfin que la dissolution de l'eau par l'Air est encore dépendante de la densité de ce fluide élastique, de telle façon que si la pression de l'Air vient à diminuer, quoique d'ailleurs sa température reste la même, il doit devenir supersaturé, et abandonner l'eau excédente. Si au contraire la compression de l'Air augmente, sa température étant toujours la même, il cesse d'être saturé, et devient susceptible de dissoudre une nouvelle quantité d'eau ; il résulte de ces divers exposés, que l'Air doit dissoudre d'autant plus d'eau, qu'il sera plus chaud ou plus dense ; tandis qu'au contraire un Air saturé doit être porté à la supersaturation, s'il éprouve quelque refroidissement, ou que sa densité devienne moindre. C'est d'après ces deux causes, que Monges a expliqué presque tous les météores aqueux.

Suivant les expériences de M. de Saussure, un pied cube d'Air atmosphérique peut dissoudre 12 grains, ou environ 7 décigrammes d'eau. Mais ce qui est digne de remarque, c'est que toutes les fois que l'Air dissout de l'eau, il y a production de froid. Cette vérité que Cullen observa le premier fut confirmée par Baumé, et résoute par Black, qui prouva que tout corps fluide ou concret, en passant à l'état de gaz, absorboit une dose de calorique proportionnée à sa quantité, et que ce calorique étoit fourni par les corps environnans qui devoient par

conséquent éprouver un refroidissement plus ou moins grand.

On explique aisément, au moyen de cette théorie, la froideur des vents du nord et du nord-est, et la température plus élevée de ceux du sud et de sud-est; en effet, comme l'observe Monges (1), si après quelques jours de pluie, le vent du nord-est vient à souffler, il y a production de froid, et dissolution prompte de l'eau. Ce phénomène est suffisamment expliqué, si l'on considère que ce vent venant du nord-est de l'Asie n'a rencontré dans sa route que des terres qui lui ont présenté peu d'eau à dissoudre, et qu'étant quelquefois obligé de passer sur un sol, dont l'élévation est au-dessus du niveau de la mer, sa pression doit être devenue moindre; ce qui l'a forcé d'abandonner une partie d'eau (2); de sorte que l'Air privé de ce liquide acquiert, comme l'a fort bien prouvé M. de Luc (3),

---

(1) *Loco citato.* p. 37 et suivantes.

(2) M. le Roy a observé que plus le vent du nord est fort, moins l'air est saturé d'eau. Hist. de l'Acad. 1751.

(3) M. le Roy croyoit que l'air en dissolvant de l'eau acquéroit un volume et une pesanteur égale à la quantité d'eau dissoute; il appuyoit son sentiment sur la dissolution du sel dans l'eau. Mais M. de Luc, dans ses recherches sur les modifications de l'atmosphère fit voir, d'une manière incontestable, que l'Air tenant de l'eau en dissolution devenoit beaucoup plus volumineux et d'une pesanteur spécifique moindre.

M. Nuguet a trouvé par une première expérience, que l'Air dilaté par l'eau bouillante, étoit à l'Air ordinaire :: 4 : 2. Par une 2.me :: 16 : 1. M. de la Hire enfin pense que le volume de l'Air dilaté par l'eau bouillante, est à l'Air ordinaire :: 5 : 2. *Vid.* les Mém. de l'Acad. Roy. des Scien. An. 1708.

un volume beaucoup plus petit que la quantité d'eau qu'il a abandonnée, ce qui doit par conséquent faire monter le baromètre; cet Air étant donc moins saturé d'eau que les couches précédentes, doit en dissoudre d'autant plus qu'il sera plus dense et plus éloigné de l'état de saturation.

Le contraire arrive, si après quelques belles journées le vent tourne au sud-ouest, il y a pour lors élévation de température, tandis que le thermomètre baisse; ce phénomène est l'inverse du précédent. Car les couches d'Air qui nous sont apportées par ce vent n'ont presque toujours été en contact, qu'avec les mers, et arrivent par conséquent saturées, ou s'approchant d'avantage de l'état de saturation que les couches auxquelles elles succèdent. Cet Air, d'après le principe établi par M. de Luc, étant plus saturé d'eau, doit acquérir une pesanteur spécifique moindre, qui l'oblige à s'élever jusqu'à ce qu'il se trouve en équilibre avec des couches d'une pesanteur égale à la sienne. Il résulte de cela que la pression de l'Air diminuant, il devient supersaturé, et qu'au lieu de dissoudre de l'eau, comme le vent du nord-est, il en laisse précipiter. De là vient que les vents du sud-ouest sont chauds et humides, et cela doit être ainsi, parce que cette eau dissoute par l'Air, partageant l'état gazeux de ce dernier, doit, en passant à l'état liquide, abandonner une partie de son calorique.

Nous avons un exemple de ces deux faits dans l'évaporation plus ou moins forte de la transpiration, qui ne peut avoir lieu sans le contact de l'Air; par les vents du nord-est, elle devient insensible à cause de la qualité plus dissolvante de cet

Air, tandis que par un vent de sud-est, elle devient sensible, souvent même sous forme de sueurs ; car la sueur n'est, selon Fourcroy, que le produit de l'accumulation des molécules de la transpiration que l'Air ne peut enlever, ce qui diminue beaucoup la transpiration. Il est aisé de s'apercevoir qu'on se trompe grandement, lorsqu'on croit faire transpirer davantage les malades en les mettant dans un lit fort chaud, et en les chargeant de couvertures ; c'est une erreur, dit Fourcroy (1). « Ce « moyen ne mûrit les rhumes qu'en retenant en effet l'eau dans « le corps, et favorisant ainsi le délayement des portions des « liquides épaissis, et leur séparation plus facile des parois « des canaux où elles étoient attachées par leur épaississement « glutineux et ténace ».

Il me reste enfin à parler des moyens propres à connoître le degré d'humidité et de séchéresse de l'Air ; mais je crois ne pouvoir mieux faire que de renvoyer au Mémoire de M. de Saussure sur l'hygrométrie. Je vais passer à l'examen des principaux météores aqueux ; la foiblesse de mes moyens ne me permettant pas de les envisager tous, je me contenterai de donner un aperçu des plus fréquens, tels que *la rosée*, *les brouillards et les nuages*, *la pluie*, *la neige et la grêle*.

De la Rosée.

On donne le nom de rosée à cette quantité innombrable de petites gouttes d'eau qu'on aperçoit quelquefois le matin à la

(1) *Loco citato.* t. IX. p. 208.

surface de la terre, et particulièrement sur les végétaux. Il existe une infinité d'opinions sur la formation de ce météore aqueux.

Les poëtes ont débité à ce sujet une fiction fort ingénieuse. Memnon, fils de l'Aurore ayant été tué par Achille à la guerre de Troye, sa mère le pleura si long-temps, que ce sont ses larmes qui ont fait la rosée. Mais sans m'arrêter à ce qui n'est que fabuleux, je dirai que quelques auteurs ont avancé dans le temps qu'elle tomboit de l'Air. Certains membres de l'académie des sciences pensèrent, en 1687, que la rosée s'élevoit de la terre. Ce soupçon fut fortement appuyé par les expériences que firent à ce sujet MM. Gersten et du Fay. M. Musschembroëck (1) réunit ces deux idées. Son sentiment étoit presque identique avec celui de M. du Fay qui pensoit que du moment que la rosée s'élèvoit de la terre dans l'Air, elle se répandoit de tout côté, sans conserver de marche fixe, au lieu que M. Musschembroëck croyoit qu'elle se précipitoit directement.

Nous devons à M. le Roy l'explication exacte de ce météore. Ce physicien s'étant aperçu qu'un abaissement de température portoit l'Air à la supersaturation, et lui faisoit précipiter une partie de l'eau surabondante, ne tarda pas à découvrir que la formation de la rosée tenoit à cette même cause. En effet, lorsque l'Air, pendant le jour, est saturé d'eau

(1) Élém. de phys. à la fin du 1534 paragraphe et au commencement du 1536.

ou voisin de l'état de saturation, et qu'il éprouve pendant la nuit un refroidissement suffisant dans les couches les plus inférieures, il devient supersaturé, et laisse précipiter une partie d'eau, ce qui constitue la rosée. Une preuve de cette vérité, c'est que la rosée n'existe qu'autant que l'Air conserve ce degré de température ; car du moment qu'il en acquiert une plus élevée, il redissout toute cette eau qui ne devoit sa précipitation qu'à son refroidissement.

Des Brouillards et des Nuages.

Paulian définit les brouillards une espèce de nuage que le soleil n'a point eu la force d'élever (1). Cette explication est très-vicieuse ; car les brouillards ne diffèrent des nuages qu'en ce que ces derniers météores prennent naissance dans les couches supérieures de l'Air, tandis que les brouillards ont lieu dans les couches qui sont à la surface de la terre. Ces deux météores aqueux reconnoissent pour cause commune le refroidissement ou la diminution de pression de l'atmosphère. En effet, si l'Air éprouve dans les régions supérieures une diminution de température ou de pression capable de le porter à la supersaturation, il laisse précipter l'eau qu'il ne peut plus tenir en dissolution, et qui se disperse en petits globules qui rendent visible la masse d'air dans laquelle ils se trouvent suspendus ; c'est enfin cet Air que nous désignons par le nom de nuages. Si au contraire le refroidissement ou la diminution de pres-

(1) Suppl. au dict. de phys. p. 77.

sion survient dans les couches inférieures, elles donnent lieu à un brouillard plus ou moins étendu, et plus ou moins épais, suivant que la température ou la pression ont diminué dans un espace plus ou moins considérable d'Air (1).

Il est des brouillards qui ne portent aucune atteinte à l'économie animale ni à la végétation, tandis qu'il en existe d'autres qui sont très-funestes à l'une et à l'autre. On ne doit attribuer, dans ce cas, leurs effets malfaisans qu'aux vapeurs délétères qui s'élèvent de la terre, et qui ne pouvant être dissoutes par l'Air, à cause de sa supersaturation, restent suspendues dans l'atmosphère. Aussi observe-t-on que les brouillards qui se forment sur les marais sont très-malfaisans, et répandent souvent une odeur infecte.

Il est des brouillards très-considérables qui subsistent en automne des mois entiers. M. de Luc explique cela de la manière suivante (2) : « les eaux et le sol conservant alors une » partie de la chaleur de l'été, produisent plus de vapeurs que « l'Air ne peut en contenir à une certaine élévation, parce qu'il » y est trop froid; elles s'y décomposent donc en partie, et « le brouillard qui en résulte, s'évapore sans cesse par-dessus, » tandis qu'il est recruté par-dessous.

---

(1) On peut me reprocher avec juste raison de n'avoir pas fait mention du sentiment de ceux qui attribuent la plupart des météores aqueux à des phénomènes électriques : je n'ai reconnu ma faute que lorsqu'il n'a plus été temps de la réparer.

(2) Examen d'un Mém. de Monges sur la météor. Ann. de chi: tom. VIII. p. 87.

MM. de Saussure et de Luc, ont pensé que les globules constituant les brouillards étoient vésiculaires, et remplis de quelque fluide élastique plus léger que l'Air ; mais Monges a prouvé par des expériences, dont on peut voir le détail dans son Mémoire cité, que ces gouttes étoient massives et entièrement formées d'eau.

De la Pluie.

Du nombre des météores aqueux qui se passent dans l'atmosphère, la pluie est sans contredit le plus fréquent et le plus utile, toutes les fois qu'elle ne tombe pas en excès; elle est l'objet des vœux ardens de l'agriculteur, lorsque la terre épuisée par les chaleurs brûlantes de l'été ne peut fournir aux végétaux qu'une nourriture peu abondante, etc. Elle devient encore d'un très-grand secours, tant pour désinfecter l'Air que pour faire cesser certaines maladies dont la cause peut être rapportée aux exhalaisons méphitiques de la terre ; elle submerge les marais à moitié desséchés, et suspend par là le dégagement de leurs vapeurs meurtrières, etc.

La formation de la pluie a été considérée sous divers points de vue. Lesemelier (1) pense qu'elle est due aux nuages, qui poussés, dit-il, par l'Air dense qui les surmonte, ou privés par la raréfaction de l'Air inférieur d'un support suffisant, s'abaissent vers la terre, et se précipitent en pluie.

(1) Exam. phys. chim. de l'air et du feu. tom. I. p. 46.

M. du Carla (1) pense au contraire que ce météore est dû aux vents humides qui déposent les eaux, dont ils sont saturés, toutes les fois qu'ils sont obligés de s'élever pour franchir quelque montagne, et que l'Air, par son ascension, se raréfie et arrive dans une région plus froide, qui le portant à la supersaturation lui fait abandonner l'eau excédente. M. de Luc (2) regarde comme cause de la pluie la rencontre des vents opposés, et celle des Montagnes par les vents.

Monges pense enfin que la pluie n'est due qu'à une diminution de pression de l'atmosphère assez forte pour le porter à la supersaturation. Il explique par-là l'abaissement de la colonne de mercure, dans le baromètre, par les temps pluvieux (3).

D'après cela, les gouttes de pluie devroient tomber avec lenteur, si rien n'y mettoit obstacle; mais la densité et la température de l'Air, variant à chaque instant, causent une agi-

---

(1) *Vid.* ses deux Mém. insérés dans le Journ. de l'abbé Rozier. Décembre 1781 et Janvier 1782.

(2) Ann. de chim. tom. VIII.

(3) Quoique un grand abaissement de la colonne de mercure du baromètre nous soit, dans ce cas, un indice certain de la supersaturation de l'air, on ne doit pas toujours conclure qu'il tombera de la pluie, parce que l'atmosphère peut éprouver une augmentation de pression plus ou moins considérable; de sorte que sa vertu dissolvante venant à croître, par la densité plus grande qu'il a acquise, il dissout l'eau qu'il avoit précédemment abandonnée, et qui se trouvoit disséminée dans l'Air, et rend à l'atmosphère toute sa transparence. Par une raison contraire, l'ascension du mercure dans le baromètre par un temps de pluie, n'est pas un signe assuré qu'elle cessera.

tation dans l'atmosphère qui force ces petits globules à se réunir en gouttes d'eau, lesquelles acquérant une pesanteur capable de surmonter la résistance que leur oppose l'Air, se précipitent et s'unissent aux globules qu'ells rencontrent sur leur route; de telle manière que les gouttes de pluie sont d'autant plus grosses, qu'elles viennent de plus haut, et qu'elles se trouvent dans leur chûte en contact avec un nuage plus ou moins épais. Ceci explique encore pourquoi les gouttes de pluie qui tombent en hiver sont plus petites que celles qui tombent en été.

On voit d'après cela que, quoiqu'il ait plu considérablement, l'Air contient toujours en dissolution une quantité d'eau relative à la diminution de pression qu'il a éprouvée, et que la froideur de l'atmosphère, qui survient après les pluies, ne doit être attribuée qu'à la dissolution de l'eau par un Air non saturé de ce liquide.

De la Neige.

La manière dont la neige se forme a été considérée par la plupart des physiciens sous des points de vue différens. Descartes pensoit que les nuages, qui se formoient à la partie la plus élevée de l'atmosphère, étoient congélés par le froid et changés en neige, et que cette neige restoit suspendue dans l'Air, jusqu'à ce que quelque cause physique favorisât sa précipitation sur la terre.

Lesemelier (1) pense que lorsque l'Air abandonne de l'eau,

---

(1) *Loco citato.* t. I. p. 83.

et que sa température est très-refroidie, cette eau se congèle et forme une glace très-mince qui entoure les bulles d'Air avec lesquelles elle se trouve en contact, et donne lieu à ce météore. Paulian (1) croit qu'on ne doit attribuer la neige qu'à des vapeurs épaisses et congelées par le froid, au moment même où leur transmutation en pluie alloit s'opérer.

Monges paroît enfin avoir expliqué la formation de la neige, de manière à ne pouvoir la révoquer en doute. Ce physicien regarde la neige comme une cristallisation de l'eau commencée, qui n'a lieu que par la congelation de l'eau que l'atmosphère abandonne, lorsque après avoir été portée à la supersaturation elle éprouve un grand abaissement de température. Cette cristallisation augmente à mesure que ces cristaux, vu leur pesanteur spécifique plus grande que celle de l'Air, se précipitent, et se trouvent en contact avec l'eau que l'Air qu'ils traversent tenoit en dissolution, et qui seroit restée dans cet état sans la présence de ces premiers cristaux. Monges appuye sa théorie sur l'expérience suivante : si vous prenez une dissolution saline, et que vous la fassiez évaporer, de façon que quoique rapprochée elle ne laisse rien précipiter, et que vous y plongiez ensuite un cristal de ce même sel; vous ne tarderez pas à vous apercevoir d'une précipitation abondante de la substance saline dissoute, qui n'auroit pas eu lieu sans la présence de ce cristal.

---

(1) Suppl. au dict. de phys. p. 268.

Sans entrer dans les diverses propriétés de la neige, je vais parler de sa légèreté et de sa cristallisation.

Certains physiciens ont trouvé qu'une partie de neige occupoit un volume égal à 6 parties d'eau ; quelques autres, tantôt à 9 et à 12. M. Weideler assure dans ses observations mét. avoir vu tomber à Utrecht de la neige, dont la rareté étoit 24 fois plus grande que celle de l'eau.

La neige présente une cristallisation bien prononcée sous forme d'aiguilles, d'autres fois, sous celle de trois fleurs de lys ; mais, au rapport des meilleurs observateurs, la plus constante est celle d'un hexagone régulier, ou d'une étoile à six pointes. Il est bon d'observer que pour que ces cristallisations puissent être reconnues, il faut que la chûte de la neige ait été accompagnée d'un temps calme ; car si l'air se trouve très-agité par les vents, ces cristaux se frappent les uns contre les autres, se brisent, et ne nous présentent plus que des masses flocconeuses, qui ne conservent aucune forme régulière.

De la Grêle.

La grêle est un météore aqueux dont la formation n'est pas encore bien connue ; je vais cependant exposer ce qu'ont avancé certains auteurs à ce sujet.

Une vérité généralement reconnue, c'est qu'il ne tombe presque jamais de la grêle en hiver. Quelques physiciens ont supposé que les gouttes de pluie, en tombant, se trouvoient en contact avec des couches d'Air très-froides, et qu'elles se congeloient, et passoient à l'état de grêle. Mais Monges observe fort

judicieusement que ces auteurs ont été tous induits en erreur : « vu, dit-il, à la page 52 de son Mémoire cité, que si la grêle, « étoit formée de cette manière, il seroit bien extraordinaire « qu'il ne se rencontrât pas un grand nombre de grains dont « la congélation ne fut que commencée, et dont le centre fût « encore à l'état liquide ; ils devroient encore être fendus par « l'augmentation de volume dû à la congélation ». Ce physicien avance, pour expliquer ce météore, une hypothèse fort ingénieuse ; il prétend que les grains de grêle doivent leur naissance à un noyeau qui croît par la *juxta position* de nouvelles couches ; de telle manière, dit-il, que lorsque les globules d'eau qu'abandonne l'Air, lorsqu'il devient supersaturé, ont acquis par leur réunion un volume et une pesanteur capable de vaincre celle de l'atmosphère, et qu'ils tombent avec une vîtesse assez grande, ils subissent, durant leur chûte, une évaporation et un refroidissement tels, que si la hauteur, d'où viennent ces globules, est suffisante, leur congélation commence et continue jusqu'à ce qu'ils soient tombés sur la terre. Il faut, d'après cela, que la grêle prenne sa source dans des couches d'Air très-élevées (1), afin que la durée de leur chûte soit assez longue pour congeler peu à peu ces globules ; la grêle doit par conséquent être d'autant plus grosse qu'elle tombe de plus haut.

---

(1) Monges paroît, sur ce point, parfaitement d'accord avec presque tous les physiciens qui pensent que ce météore commence dans les régions les plus élevées de l'Air.

Je termine, mes Illustres Maîtres, un sujet trop vaste, et en même temps trop difficile pour un jeune élève, qui n'a pour talent que le désir de s'instruire, et qui a moins consulté la foiblesse de ses moyens, que votre indulgence qu'il ose réclamer.

Bonus es tu, et in bonitate tua doce me.
Psalm. 118.

FIN.

Pag. 15, lig. 7, *lisez* à ce que, *au lieu de* en ce que; p. 34, lig. 1, lisez oxigine, *au lieu* d'oxigène; p. 37, ligne 1, *lisez* définir *au lieu de* défiuir.

L'Auteur a présenté et soutenu cet Essai à l'Ecole de Médecine de Montpellier, pour dernier examen de pharmacie, le 5 Ventôse an 11.

PROFESSEURS DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE DE MONTPELLIER.

G. J. RENÉ, Directeur, *Médecine légale.*
C. L. DUMAS, J. M. VIGAROUS, *Physiologie et Anatomie.*
J. A. CHAPTAL, G. J. VIRENQUE, *Chimie.*
A. GOUAN, J. N. BERTHE, *Matière Médicale et Botanique.*
J. B. T. BAUMES, P. LAFABRIE, *Pathologie, Nosologie, et Météorologie.*
A. L. MONTABRÉ, ... *Médecine opérante.*
H. FOUQUET, V. BROUSSONET, *Clinique interne.*
J. POUTINGON, A. MÉJAN, *Clinique externe.*
J. SENEAUX, . . . *Accouchemens, Maladies des Femmes, Éducation physique des Enfans.*
P. J. BARTHEZ, Médecin du Gouvernement.
A. BROUSSONET, Voyageur Naturaliste.
J. Ph. DRAPARNAUD, Conservateur, *Histoire Naturelle appliquée à la Médecine, à la Chimie et aux Arts.*